

誌會學床礦物礦石岩

號五第 卷七第

(日一五月七年和昭)

文報研究

- | | |
|------------------------|------------|
| 北海道及び樺太の砂格魯謨礦床..... | 理學博士 鈴木 醇 |
| ボーキサイトの礦物學的研究(II)..... | 理學博士 竹内 常彦 |
| 粉末ボーキサイトのX線反射..... | |
| トリディマイトの研究(第四報)..... | 理學士 犬塚 英夫 |
| 低溫に於けるX線の性質..... | |

錄雜論評

- | | |
|------------------|-------------|
| フィリッピン群島の金産..... | 理學博士 渡邊 萬次郎 |
|------------------|-------------|

報及雜會

- | | |
|-------------|-----------|
| 總會及び聯合講演會記事 | 福島縣大宮黑礦々床 |
|-------------|-----------|

抄 錄

- | | |
|---------|--------------------------|
| 礦物學及結晶學 | 曹達雲母の實在 外1件 |
| 岩石學及火山學 | 飛騨地方の火成岩と片麻岩類との關係に就て 外2件 |
| 金屬礦床學 | フィリッピンの滿俺礦床 外4件 |
| 石油礦床學 | 國際關係に於ける石油 外2件 |
| 窯業原料礦物 | 石英ガラスの蒸氣壓に就て 外2件 |
| 石 炭 | 石炭成分の化學的研究 外1件 |
| 參 考 科 學 | 十津川地裂線の研究 外1件 |

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

會 學 床 礦 物 礦 石 岩 日 本

**The Japanese Association
of
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

President.

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Professor at Tôhoku Imperial University.

Secretaries.

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Jun Suzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.

Tei-ichi Itô (Editor), Ass. Professor at Tôkyô Imperial University.

Assistant Secretary.

Tunehiko Takéuti, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

Treasurer.

Katsutoshi Takané, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

Librarian.

Kei-iti Ohmori, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

Members of the Council.

Kôichi Fujimura, R. S.

Muraji Fukuda, R. H.

Tadao Fukutomi, R. S.

Zyunpei Harada, R. H.

Fujio Homma, R. H.

Viscount Masaaki Hoshina, R. S.

Tsunenaka Iki, K. H.

Kinosuke Inouye, R. H.

Tomimatsu Ishihara, K. H.

Takeo Katô, R. H.

Rokurô Kimura, R. S.

Kameki Kinoshita, R. H.

Shukusuké Kôzu, R. H.

Atsushi Matsubara, R. H.

Tadaichi Matsumoto, R. S.

Motonori Matsuyama, R. H.

Kinjiro Nakawo.

Seijirô Noda, R. S.

Yoshichika Ôinouye, R. S.

Ichizô Ômura, R. S.

Jun-ichi Takahashi, R. H.

Korehiko Takéuchi, K. H.

Hidezô Tanakadaté, R. S.

Iwawo Tateiwa, R. S.

Kunio Uwatoko, R. H.

Manjirô Watanabé, R. H.

Mitsuo Yamada, R. H.

Shinji Yamané, R. H.

Kôzô Yamaguchi, R. S.

Abstractors.

Akitosi Isimitu

Isamu Matiba,

Kei-iti Ohmori,

Katsutoshi Takané,

Shinroku Watanabé,

Iwao Katô,

Yosio Nakamura,

Rensaku Suzuki,

Tunehiko Takéuti,

Kenzô Yagi.

Yoshinori Kawano,

Yûtarô Nebashi,

Jun-ichi Takahashi,

Manjirô Watanabé,

岩石礦物礦床學會誌

第二十七卷 第五號

(昭和十七年五月一日)

研究報文

北海道及び樺木の砂格魯謨礦床

Chromite placers in Hokkaidô and Karafuto

理學博士 鈴木 醇 (J. Suzuki)

(1) 緒 言

塊狀又は斑狀を示す各種の格魯謨鐵礦々石より成る礦床が、超鹽基性火成岩又は特にこれに關係ある蛇紋岩中に胚胎して居る事は人の知る所であるが、この種の岩石を取圍み廣く分布する堆積層中に格魯謨鐵礦が往々砂礦床として存在して居る事も見逃すべからざるものである。本砂礦床は超鹽基性岩地帯に源を發する河川の河底の沈積層中に存するのみならず、これに沿ふ稍々古い沖積層或は洪積層中にも廣く分布するもので、時には超鹽基性岩體より極めて遠隔の地域に迄及んで居る事は注目すべきである。

本邦に於て砂格魯謨礦の產地として知られて居る所は、北海道北部、南樺太北部、鳥取縣多里地方、靜岡縣大井川沿岸地方等であるが、これ等の内現今稼行中のものは北海道北部のもののみであつて、此後の開發を期待し得るものは樺太である。北海道北部に於ける各地域中特に河川に沿ふ部分は、從來砂白金及び砂金の採取地として知られて居た部分が多く、これ等に對しては局部的に古くより可成りの開發が行はれて居たが、これ等に伴ふ砂格魯謨礦に關しては近年まで殆ど顧られなかつた地域も少くなかつた。然し砂白金又は砂金のみに關する採取は飽くまで個人的礦業の域を脱しない

ため、採取方法は極めて原始的なもので、長年月の間に何等の進歩を見なかつたが、近年は寧ろ砂格魯謨礦を主とし、砂白金及び砂金兩礦を従として採取する傾向となり、これ等に對して稍々大規模な採掘計畫が建てらるるに及び、各種の砂礦とも相當の產額を見るに至り、此後は更に發展すべき機運に向ひつゝある事は慶賀すべきである。元來砂礦に對する事業はその土地の開拓せられる以前或は初期に行はれる事が常で所謂開拓礦業(Pioneer mining)と稱せられて居るもので、同事業の發達は概してその土地に於ける文明と逆比例する傾向があるものである。従つて北海道北部或は樺太の如く、未だ農耕地として開墾せられて居ない廣大な原野が諸所に殘されて居る地方は、砂礦々業を行ふ上に最も適した所と言はねばならない。特に軍需資源或は其他として極めて多量の格魯謨を必要とする現今に於ては、これ等の砂格魯謨礦床が、超鹽基性岩中に胚胎する塊狀の格魯謨礦床と相俟つて、益々開發せらるる事を刮目して待つものである。砂礦床も塊狀礦床もその源は超鹽基性岩と密接なる關係に在るものであるが、これ等は產狀、分布地域、礦石の性質等を異にし、兩礦床の間には何等直接の連關を示さない事も少なくなく、これ等の採掘或は選礦も自らその方法を異にするものである。従つてこれ等兩種の礦床に對しては、全く別個の立場より觀察を行ふ事を必要とするものである。

(2) 產 狀

砂格魯謨礦は一般に大なる超鹽基性岩に附帶する地域に産するものであるが、その產狀を更に大別すれば、(1) 現今の河川又は海岸に沿うて發達する最も新しい現在の沖積層中に産するものと、(2) 舊河川又は舊海底に生じた段丘堆積層中に産するものとに分つ事が出来る。これ等の内大規模に開發せらるべきものは段丘堆積層中のものたるべき事は言を俟たない。地域により二段又は三段の段丘が發達する場合には、各段の堆積物中にも砂礦が存在するものであるが、現今に於ては一般に、最も分布面積廣く、且砂礦の含有量の多い最下段のものに就いて稼行せられて居る事が多い。現今の

河川中に直接堆積したものは、往々にして含有量多く、且流水の利用に便なるため、現在採取せられつゝある處も少くないが、面積が狹隘なため大規模な開發には適さない。尙現今の河床堆積層中の砂礫も直接超鹽基性岩自體より運ばれたもののみとは見られ難く、一度附近の段丘中に堆積したものが二次的に河川により削り取られ運搬され河川中に堆積したものと見られるものが多い様である。故に段丘中のものも、河底中のものも、砂礫としての格魯謨鐵礫自身の性質には大差ないものの様である。

本邦に於て現今最も優良な砂格魯謨礫床地帯として開發せられつゝある地域は北海道北部地方であるが、その主なるものを挙げれば下記の如くである。

天鹽國天鹽川流域幌延地方

同國同流域中川地方

同國同流域佐久地方

同國苫前郡初山別海岸

同國間寒別川及び同支流々域地方

同國上川郡和寒地方

北見國頓別川流域頓別地方

同國宗谷郡鬼土別海岸

同國枝幸郡クシヤロ湖畔

石狩國雨龍川流域政和地方

同國同流域沼牛地方

同國同流域鷹泊地方

同國雨龍郡沼田地方 等

上述の各地域中現今採掘中にて已に相當の產出を示して居る個所は、間寒川及び支流々域、和寒地方、初山別海岸、クシヤロ湖畔、雨龍川流域地、沼田地方である。以上の外膽振、日高兩國にも少量の砂格魯謨礫を產出する部分は知られて居るが、未だ稼行せられたものは見ない。

樺太地方には未だ塊狀の格魯謨礦床の發見されたものを見ないが、數年前より南樺太北部淺瀬地方の海岸及び河床に於て格魯謨鐵礦の砂礦及び砂礫礦の存在が知らるるに至つた事は注目すべきである。これ等に對しては未だ採掘は行はれて居ないが、その一部のものには此後の開發を期待し得

第 壹 圖



北海道に於ける超鹽基性岩及び主要クローム礦床分布圖

1. 北見國鬼士別海岸, 2. 北見國クツシャロ湖畔, 3. 頓別川流域,
4. 天鹽川及び間寒別川流域, 5. 天鹽國初山別海岸, 6. 天鹽國和寒
地方, 7. 雨龍川流域, 8. 石狩國沼田地方, クローム鐵礦々床に關
する産地名は省略す。

らるるものがある。同地方のものに關し、石川理學士の調査した結果によれば¹⁾、その主なる産地は船泊丸山、鳴子海岸、鳴子川小石澤、同堤の澤、厚内川辨天澤、同貂取澤、佐連川上流等である。尙黒澤理學士の談によれば、鈴谷山脈の南なる富内郡上喜美内附近の蛇紋岩體に沿ひ少量の砂格魯謨鐵

1) 石川俊夫：南樺太淺瀬地方礦物調査報告，樺太廳保存手記（昭和 13 年）。

礦を産する由であるが、勿論未だ採掘さるるには至つて居ない。

以上北海道及び樺太に於ける主なる砂格魯謨礦の産地を挙げたが、これ等の各地域は何れも沖積期及び洪積期に屬する堆積層よりなるもので、大部分は超鹽基性岩を主體とする山地を取囲む低地帯をなして居るが、一部のものは、同岩體より可成り遠隔の地域に存在するものもある。これ等各地の砂礦は砂格魯謨礦を主とし、これに砂鐵、砂イリドスミン、砂白金、砂金等を伴ふもので、これ等の大部分が超鹽基性岩に源を發したものである事は明かである。

唯茲に注目すべき事は、現今最も優良なる砂格魯謨鐵礦々床地帯として知られて居る諸地方は、從來殆ど重要な塊狀の格魯謨鐵礦々床の存在が知られて居ない天鹽國、北見國、或は石狩國北部に分布する廣大な蛇紋岩體に關係する地域であつて、格魯謨鐵礦々床に富む蛇紋岩體の分布廣き日高國又は膽振國方面¹⁾に於ては未だ優良な砂格魯謨礦床地帯の知られて居ない事である。本事實は、これ等の砂礦床を構成する格魯謨鐵礦粒が直接大なる格魯謨鐵礦の礦體より導かれたものではなく、寧ろ超鹽基性岩中に稍々普遍的に含有せられて居た造岩礦物としての格魯謨鐵礦の微品が、母岩分解後に殘留し特殊の地域に蓄積された事を示すものと信ぜられる。後述の如く、砂礦床をなす格魯謨鐵礦粒と、超鹽基性岩中に塊狀の大なる礦體をなす格魯謨鐵礦とが、礦物學的にも稍々性質を異にする事は上記の推定を裏書きするものであらう。

北海道北部に於ける優良なる砂格魯謨礦床は河川に沿ふ最下段の段丘堆積層中に存在するものである事は既に述べた所である。同堆積層は場所により多少の差異を示して居るが、天鹽川沿岸或は間寒別川沿岸の例を以て見れば、大體に於て最上部に 0.3~1 米の表土、その下に 0.7~1.5 米の砂質粘土層、更にその下に 1~1.5 米の砂礫層があり、最下部に淤泥岩質の基盤

1) 鈴木 醇, 三本杉已代治: 北海道に於けるクローム礦床に就いて, 地質學雜誌, 46 卷(昭和 14 年) 324 頁。

層が存在して居る。但し廣大な原野の中央部に於ては最上部に2米内外の泥炭層が発達して居る事もあるが、かゝる部分に於ては未だ稼行せられて居るものを見ない。

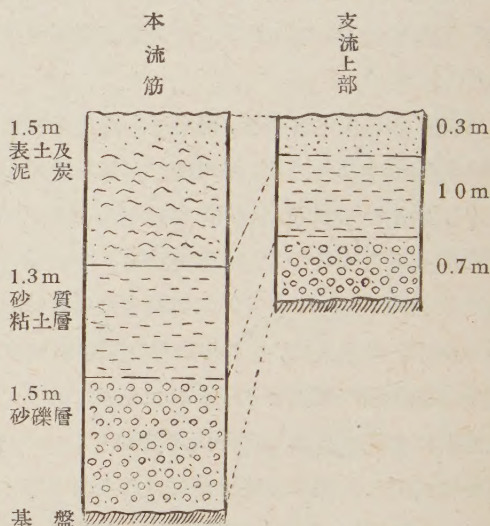
砂礦は主として砂礫層中に不規則或は多少層狀に散布して居るもので、概して下部に向つて漸次その量を増す傾向がある。砂礫層中の礫の大きさ、砂と礫との割合、礫の性質等は地方的に異なるものであるが、礫が小さく、且

少い地域程砂礦採取に適する事は當然である。砂白金及び砂金等は砂礫層と基盤層との境界面にのみ存在して居る。基盤層は淤泥岩質の少々硬い岩層即ち硬盤(Hardpan)より或るもので、同層と砂礫層との間は多少不規則であるが、極めて確然とした面を以て境して居

る。白金及び金の細粒は硬盤の面の少々凹んだ部分に集合沈積して居るものである。要するに、砂礦採掘に當つては、表土より基盤の面までの土砂を處理して砂格魯謨を集め、最後に下底の砂白金及び砂金に富む部分の採取が行はれるものである。

以上は主として河川流域の砂礦床の産狀に就いて述べたが、天鹽國初山別、北見國鬼士別方面に於ては海岸に沿ひ砂礦床が発達して居る。特に初山海岸に於ては、一波毎に砂濱上に打ち上げられるものに就いて日々相當の量が採取されつゝある。同地方の砂格魯謨礦は、その北部に河口を有す

第 貳 圖



天鹽國問寒別川及び同支流々域堆積層
(砂礫は砂礫層中に多し)

る天鹽川により吐出されたものが海流により南下し海濱に沿ひ堆積したもののか、海岸に沿ふ段丘堆積層中に含まれて居たものが波によつて削られた海濱の砂として沈積したものか未だ不明である。いづれにしても同海岸と超鹽基性岩々體との間は直線距離にして30 軒以上にも及び、しかもそれ等の間には略南北に走る第三紀層の山陵が横たはつて居り、海岸と岩體との間には直接河川による連絡はない。この點より見れば砂格魯謨鐵礦粒はその母體たる超鹽基性岩より極めて遠隔の地域まで運ばれるものである事が知られる。尙特殊の場合として北見國クッシャロ湖畔に見られるものは、湖成段丘の表面より十數呎以下に薄層をなして堆積して居るもので、分布が相當に廣いために現今採掘が行はれて居る。本礦床をなす材料は天鹽、北見國境の超鹽基性岩より河川により運ばれたものが沈積したものに外ならない。

(3) 砂 鑛 の 性 質

砂礫層中に存在する砂鑛の量は一定して居ないが、天鹽川、問寒別川、雨龍川等の各河川の沿岸地域の例に就いて見るのに、少々良質の部分に於てはⅠ立坪中に25~30 貫即ち100 疋内外を含有して居る事が一般である。即ちⅠ立坪の土砂を大體Ⅱ 噸と見做せば、土砂に對して0.8~Ⅰ%の砂鑛を含有する事となる。極めて特殊の部分に於てはⅠ立坪中に約50 貫即ち180 疋内外の砂鑛を含有する事があるが、この場合砂鑛は土砂に對して約Ⅰ.5%に達して居る。

砂鑛は格魯謨鐵礦粒を主とするものであるが、その内には磁鐵礦粒を含有して居る事が常である。砂鑛中の磁鐵礦粒の含有量は、地方的に差異を示すもので、少きはⅠ~2%より多きは30%に及んで居る。砂鑛中に含まれる砂白金及び砂金の含量は極めて少く、それ等の合計はⅠ立坪の土砂中に0.7~Ⅰ 瓦に過ぎない。砂白金と砂金との割合は8~6:2~4 であるが時にはこれ等と全く逆の關係を示す事もある。

砂格魯謨鐵礦と共に産する砂白金(俗にシロ)と稱せらるものは、嚴密に

は自然白金 (Platinum) とイリドスミン (Iridosmine) とに區別せらるべきものである。兩者共に天鹽川、雨龍川その他の砂格魯謨礦床地帯に産するものであるが、これ等及び砂金に對する採取は往々砂格魯謨礦を多量に含有して居ない地域に對しても行はれて居る。自然白金は扁平な細粒を成すもので、又イリドスミンは六角錐狀で底面に平行する劈開が完全に發達したものである¹⁾。尙イリドスミン中銅灰色のものは、灰白色のものより磁性が強く、磁氣係數 $\chi = 1048 \times 10^{-8}$ で、自然白金のそれに比して約 1230 倍の磁性を有する事が知られて居る²⁾。石狩國空知川及び同雨龍川沿岸より採取したイリドスミンの化學成分は次の如くである³⁾。

	(1)	(2)	(3)
Ir	54.13	50.98	43.10
Pt	1.66	tr	tr
Os	29.23	33.08	34.48
Pd	1.72	—	—
Rh	4.44	4.42	5.90
Ru	—	11.52	12.52
Au	tr	—	—
Cu	1.29	—	—
Fe	7.33	—	—
Total	99.81	100.00	100.00

(1) イリドスミン、石狩國空知郡富良野村産

(2) 同、同國雨龍郡多度志村産 (小粒)

(3) 同、同上 (大粒)

砂白金と混じて産出する砂金は微細な扁平狀の粒を示すものが多いが、時にはこれ等が列狀又は枝狀に連結して居る事もある。砂金は全々蛇紋岩に關係のない地域よりも産出し、これには往々極めて大粒のものが認められるが、砂格魯謨及び砂白金と相伴つて産出するものには概して小粒なる

1) 原田準平：北海道礦物誌，北海道地質調査會報告，7 (昭和 10 年)，9 頁。

2) 柴田善一及び寺崎義男：天鹽演習林八線澤産白金砂の研究 (第 1 報)，北大農學部演習林研究報告，7 (昭和 7 年)，275～279 頁。

3) 松本 彬：北海道産所謂砂白金の組成，日本礦業會誌，42 (大正 15 年)，743 頁，同：北海道に方ける砂金及び砂白金に就いて，日本礦業會誌，44 (昭和 3 年)，737 頁。

ものが多い。

砂礫として産出する格魯謨鐵礫は長徑 Γ 耗内外の黑色光澤を有する細粒を示し、多くの場合磨滅して少々丸味を帯びて居るが、その内には少々正確な八面體を示したものも少くない。砂礫として存する純粹な格魯謨鐵礫粒に就いては、未だ完全な化學分析を行はれたものを見ないが、砂格魯謨鐵礫石即ち格魯謨鐵礫中に少量の磁鐵礫粒を混じてあるものに就ては、相當多數の分析が行はれて居る。これ等の結果によれば、 $\text{Cr}_2\text{O}_3=45\sim 58\%$ を示し、超鹽基性岩中に大なる礫體をなして産する塊狀の格魯謨鐵礫に比しては概して高品位のものである事が認められる。

砂格魯謨礫の粗礫中には多量蛇紋岩、長石、石英其他の砂粒を含んで居るが、格魯謨鐵礫を主體とする精礫中にも、磁鐵礫、イリドスミン、白金、金等の細粒が混じて居る事は前述の如くである。これ等の内磁鐵礫、イリドスミン、及び白金の三者は格魯謨鐵礫と同様に超鹽基性岩より導かれたものである事は想像される。金に就いては、その直接の經路は未定であるが、蛇紋岩地域中に往々石英脈の貫入して居る事も認められるから、或はかかるものに關聯するものもあると思はれる。

尙同砂礫中には上述の礫物の外に稀に辰砂、赤銅礫、柘榴石、角閃石の微粒を含んで居る事がある。天鹽國恩根内、石狩國幌加内水銀山等の如く蛇紋岩中に辰砂礫床の發達して居る事實より見て、辰砂の砂粒が蛇紋岩より源を發したものである事は推定に難くない。又成因に就いては未だ不明であるが、日高國靜内、同右左府その他の地方に於ては、蛇紋岩の表土中に少々多量の赤銅礫、並に自然銅塊が含まれて居るから、赤銅礫粒も蛇紋岩に關係するものと考へられる。柘榴石及び角閃石は直接蛇紋岩より導かれたものとは見られないが、蛇紋岩とこれと附隨する神居古潭系その他の岩層との接觸部には往々柘榴石又は角閃石等を主とする種々の結晶片岩が發達して居る故、この種の岩石が蛇紋岩と共に運ばれ崩壊した結果によるものと考へられる。

以上は主として天鹽、北見、石狩北部地方に産する砂格魯謨礦の略々共通の性質に就いて述べたが、樺太淺瀬地方のものは少々性質を異にするものである¹⁾。同地方のものは古生層中の諸所に迸入して居る少々蛇紋岩化作用の進んだ頑火石橄欖岩、異剝石橄欖岩等に關係するもので、主として同岩體附近を流れる河川の堆積中に産して居る。砂礦の分布する範圍は北海道北部のものに比しては極めて狭く、且砂礦をなす格魯謨鐵礦粒自身は北海道のものに比して少々粗粒なるものが多い。これ等の粗粒中には少々正確な八面體の結晶を示すものも少くない。この地方の砂礦に關して樺太廳礦務課に於て分析して結果によれば、 Cr_2O_3 の含有量は、船泊内海岸産 40.99%，鳴子海岸産 48.07%，厚内川辨天澤産 37.35%，野頃海岸 36.99% 等である。尙同方面のものに就いて注目すべき事は、佐連川上中流に於て見らるる如く、河床堆積物又は段丘砂礫層中に、砂礦と共に、塊狀の格魯謨鐵礦礫を産出する事である。同礫は多くは磨滅せられて球狀をなすもので、最大徑5糎に及ぶものがある。外見は黑色の金屬光澤を示して居るものが多いが、往々その間に蛇紋石質の夾在物を含み所謂集粒塊狀礦と細粒斑狀礦²⁾との略々中間の性質を帶びて居るものもある。樺太廳礦務課の分析によれば、 Cr_2O_3 の含有量は次の如くである。少々緻密なるもの 46.65%，少々夾在物多きもの 41.15%，又稀に黑色緻密な塊狀礦で格魯謨鐵礦に乏しく、磁鐵礦に富み、磁性の強いものも存在する。同礦石に關して上記礦務課により分析せられた結果によれば、 $\text{Cr}_2\text{O}_3=6.57$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3=76.09$ ， $\text{NiO}=0.10$ である。これ等の塊狀礦が附近の超鹽基性岩より源を發したものである事は明かであるが、現在に於ては同岩體中に直接礦體をなして存在して居るものに就いて知られて居ない。

北海道各地の超鹽基性岩地帯にも高品位の塊狀格魯謨鐵礦の轉石又は礫が存在して居る事は人の知る所で、特に日高國沙流郡宇野礦山の如きは、轉

1) 石川俊夫：前出。

2) 鈴木 醇：本邦産格魯謨鐵礦々石に就いて、本誌，27 卷（昭和 17 年）。

石のみを採取して年々相當の成績を挙げつゝあるものであるが、この種の轉石又は礫は直接岩石中の礦體と關係を持つもので、その性質又は產狀は、廣範なる地域に分布する一般の砂礦とは成因的に全く別個のものと見らるべきものである。

(4) 結 言

以上は北海道北部及び樺太に存在する砂格魯謨礦床の產狀及び性質に就いて述べたが、これ等を通覽するのに、同礦床の主體をなす格魯謨鐵礦には單體の結晶を示す細粒をなすものの多い事、及びこれ等砂礦を供給したと思はれる源の超鹽基性岩體中に未だ著しい塊狀の格魯謨鐵礦の礦體の存在が知られて居ない事等は注目すべきである。これ等の事實は砂礦を構成する材料が、超鹽基性岩中に胚胎する大なる礦體に直接關係するものではなく、同岩石中に初期の造岩礦物として品出したものが、母岩崩壊後に運搬せられ、特定の場所に堆積した事を示すと見るのが後も適當であらう。尙これ等の砂格魯謨礦は磁鐵礦、イリドスミン、白金、金等と共に極めて廣汎な地域に亘りて分布する堆積中に稍々均質の密度を以て含有され、往々母體たる超鹽基性岩地帯より數十呎以上の遠隔の地まで分布して居るが、この事實は、これ等砂礦の大部分が超鹽基性岩の岩體より直接削り取られた砂として運搬せられたものではなく、一度超鹽基性岩が礫として多量に運ばれ廣汎な地域に沖積層或は洪積層として堆積したものが、その後その位置に於て崩壊して、格魯謨鐵礦粒其他を分離し、更に多少の移動を受けて層狀に堆積したと見る事が出来る。

要するに砂礦床をなす格魯謨鐵礦の大部分はその產狀並に性質に於ても、更にその成因に於ても、超鹽基性岩中に胚胎する大なる礦體を構成するものとは可成りの差異を示すものと信ぜられる。

本研究に要したる費用の一部は日本學術振興會第2小委員會より與へられたるもの及び文部省科學研究費に依つたものである事を明記して茲に深謝するものである。

ボーキサイトの礦物學的研究 (II)

粉末ボーキサイトの X 線反射

Mineralogical studies of bauxite (II)

X-ray photographs of powdered bauxite

理學博士 竹 内 常 彦 (T. Takéuti)

ABSTRACT In the previous number of this Journal, the mineralogical studies of bauxites from the nine different localities were described. In that case, the X-ray photographs of the powdered bauxites and their burned materials were simply used for the recognition of the mineral varieties existing in the bauxites, whose refractive indices were already measured. In the present case, the distances of the diffraction lines were measured in order to determine the indices of the net planes corresponding to these lines, the results being given in Tabs. from 1 to 8. By these results we can see that the mineral varieties contained in the bauxites are the same as those determined by the optical method. From the characteristic combinations of the indices of the net planes the space groups of these minerals were determinable as V_h^{16} for diasporé, V_h^{17} for böhmite, C_{2h}^5 for gibbsite and D_{3d}^6 for $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$.

The present studies were carried out under the cordial directions of Prof. S. Kōzu, to whom the author's genuine appreciations are due, and also he is grateful to Ass. Prof. K. Takané for the helpful guidances.

目 次

1 緒 言	5 ギブサイトの粉末寫眞
2 粉末ボーキサイトの X 線反射	6 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ の粉末寫眞
3 デイアスポールの粉末寫眞	7 $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ の粉末寫眞
4 ペーマイトの粉末寫眞	

1 緒 言

曩に余はハイフオン、ビンタン、パラウ、モンペリエ、印度、馬來、ギリシヤ、ユーゴスラビア及び南米の九ヶ所に産するボーキサイトに就き屈折率、粉末 X 線寫眞及び熱的性質等の概要を研究し、ボーキサイトを構成する礦相即ちデイアスポール、ペーマイト及びギブサイト並びに其燒成物 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 及び $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ を識別せる結果を本誌前號に掲載した。この場合には X 線

寫眞は單に反射線の排列比較のみに用ひ該線の濃度, 線間距離, 面指數等に関しては未だ記述しなかつたから本編に於ては其概要を述べ, デイアスポール, ベーマイト及びギブサイトの粉末 X 線寫眞が X 線的基本値からも光學的に決定した結果と一致することを明かにせんとするものである。

本研究は神津教授及び高根助教授の御指導の下に行つたものである。茲に記して深甚の謝意を表する。殊に高根助教授は先年デイアスポールの結晶構造の研究に専念せられしことあつた爲今回の研究には特に便宜を得ること甚大であつた。

2 粉末ボーキサイトの X 線反射

既に前號に記述した如くボーキサイトはデイアスポール HAlO_2 , ベーマイト $\text{AlO}(\text{OH})$ 及びギブサイト $\text{Al}(\text{OH})_3$ の三礦相の種々の比率に混合したものと考へられる。故にボーキサイトの X 線的研究に於ては此等三種の礦物の X 線的基本知識を明かにすることが先決問題である。

又此等の礦相を夫々適當な溫度に加熱するとデイアスポールは $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ に, ベーマイトは $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ に變化し, ギブサイトは一度ベーマイトに變化するが更に加熱すると $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ に變化する。この $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ を更に加熱すると $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ に變移する。此等の溫度關係の詳細に就ては既に先人¹⁾の研究した所から明かであるが, 余²⁾も亦適當の加熱により $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 及び $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ を得, 此等の X 線反射を吟味した。

要するに今回余はボーキサイトを構成するデイアスポール, ベーマイト及びギブサイトの三種礦物と, 此等礦物の加熱生成物である $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 及び $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ の五種の X 線反射に就て吟味を行つたのである。

1) Kôzu, S. and Masuda, M.: Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ., III, **3**, 55~58, 1926; Achenbach, H.: Chem. Erde, **6**, 307~356, 1931; Rooksby, H.B.: Trans. Ceram. Soc., **28**, 399~404, 1929; Hansen, W. C. and Brownmiller, L. T.: Am. J. Sci., **15**, 227~229, 1928; Bilz, W., Lemke, A. und Meisel, K.: Zeit. anorg. Chem., **186**, 373~386, 1930.

2) 竹内常彦: 岩礦, **27**, 172~192, 昭 17.

3 デイアスポールの粉末寫眞

ハイフオン産ボーキサイトの主要構成礦物はデイアスポールであるが、X線反射はあまり良好でなかつたので、本礦相の確定に誤のない様にする爲勝光山産デイアスポールに就て精査を行ひ、それを比較の基礎として用ひた。デイアスポールの FeK 線によつて撮つた寫眞は 1938 年 1 月高根博士撮影の舊きものを用ひて計算した。カメラは No. 2 でカメラ半徑 30.25mm のものである。CuK 線によつて撮つたものはこれ又高根博士撮影に係り、1941 年 10 月のものでカメラは同じく No. 2 である。

表の記載に就ては第一列は廻折線の番號、第二列は對應する廻折線間の距離 $2l$ の補正を施した値である。補正には精密に格子恒數の知られた標準礦物を用ひるとよいのであるが、こゝではそれを用ひなかつたからその精度は充分ではない、唯面指數決定に大體間に合ふ程度のものである。精確なる格子恒數に關しては高根博士が日下研究中である。第三列には見掛け上の廻折線の比濃度を示した。第四列には廻折角、第五列にはその正弦値を掲げた。表の記載の順序は以下全部同一である。

デイアスポールの結晶構造に關しては高根博士¹⁾が嘗て研究したものがあつた。其結果は諸學者²⁾の研究結果とよく一致して居る。即ち

$$\text{格子恒數} \quad a_0 = 4.38\text{\AA}, \quad b_0 = 9.38\text{\AA}, \quad c_0 = 2.82\text{\AA}$$

空間群は V_h^{16} でその反射條件は

$$\left. \begin{array}{l} h \ 0 \ 0 \\ 0 \ k \ 0 \\ 0 \ 0 \ l \end{array} \right\} h, k, l \text{ は 夫々 偶數}$$

$$0 \ k \ l \quad k = \text{偶數}$$

1) 高根勝利: 岩礦, **10**, 7~16, 昭 8; Proc. Imp. Acad. IX, 113~116, 1933.

2) Defflandere. M.: Bull. Soc. franc. Min., **55**, 140~165, 1932; Ewing, F. J.: Jour. Chem. Phys., **3**, 203~207, 1935; Hoppe, W.: Zeit. Krist., **103**, 73~89, 1940.

	a_0	b_0	c_0
Defflandere	4.40A	9.38A	2.83A
Ewing	4.40	9.39	2.84
Hoppe	4.42	9.44	2.84

$h\ 0\ l$ $h+l=$ 偶數

$\left. \begin{matrix} h\ k\ 0 \\ h\ k\ l \end{matrix} \right\}$ 指數に制限なし

此等の條件は勝光山産ダイヤスポールの單結晶から所要の結晶棒を作り
結晶廻轉法によつて決定した結果である。今第壹表及び第貳表に示す通り

第 壹 表 (Tab. 1) Diaspore (Fek)

No.	2l cor.	intensity	θ	$\sin \theta$	indices	
					α	β
1	29.62mm	30	14°02'	0.2425	110	
2	47.06	25	22 17	0.3792	030	
3	52.01	25	24 38	0.4168	040	
4	57.01	20	27 04	0.4550	{210,	
5	58.88	30	27 53	0.4677	{121	
6	68.61	5	32 29	0.5371	140	
7	72.70	5	34 26	0.5654	{230,	221
8	76.91	25	36 25	0.5937	{041	
9	78.48	5	37 10	0.6041	{150,	
10	80.50	5	38 07	0.6173	{201	160
11	82.95	5	39 17	0.6332	221	
12	86.55	25	40 59	0.6558	240	
13	90.60	10	42 56	0.6811	060	061
14	92.50	5	43 48	0.6921	160	
15	94.76	25	44 52	0.7055	061	
16	98.88	5	46 49	0.7292	{330,	
17	103.12	15	48 50	0.7528	{112	
18	113.28	15	53 38	0.8052	{122,	
19	117.47	10	55 37	0.8253	{260,	
20	122.45	5	57 59	0.8479	{251	
21	132.44	10	62 43	0.8888	042	
22	136.20	5	64 30	0.9026	{080,	
23	138.18	10	65 26	0.9095	{212	
24	141.10	5	66 49	0.9192	{350,	
25	145.35	25	68 50	0.9325	{270	
26	152.06	5	72 00	0.9511	400	
					{360,	
					{351	
					{420,	
					{351	
					271	
					280	{0100,
					162	{371

第 貳 表 (Tab. 2) Diapsores (Cuk)

No.	2l cor.	intensity	θ	$\sin \theta$	indices	
					α	β
1	22.90mm	100	10°51'	0.1882	110	
2	28.86	10	13 40	0.2363	120	
3	32.93	10	15 36	0.2689		040
4	36.44	50	17 15	0.2965	130	210
5	40.48	80	19 10	0.3283	040	140
6	44.26	50	20 57	0.3576	210	
7	46.86	60	22 11	0.3776	140	
8	48.21	5	22 50	0.3881	220	
9	50.13	5	23 44	0.4025	131	
10	52.80	20	25 00	0.4226	230,041	221
11	56.00	20	26 31	0.4465	150,201	
12	59.06	40	27 58	0.4690	221,141	160
13	61.94	10	29 20	0.4899	060	
14	63.93	10	30 16	0.5040	231	061
15	66.03	40	31 16	0.5190	160,151	
16	68.76	30	32 34	0.5383	250,002	251,311,080
17	71.85	40	34 01	0.5594	061	
18	74.19	10	35 08	0.5755	330	
19	76.37	10	36 10	0.5901	161,301	302,080
20	77.64	15	36 45	0.5983	251,311,122	
21	80.05	10	37 54	0.6143	321,340	
22	83.51	10	39 33	0.6368	331	
23	86.37	15	40 54	0.6547	302,080	
24	89.20	10	42 14	0.6722	{350,270, 341, 222	
25	94.77	10	44 53	0.6368	152,410	431,281,332
26	97.48	10	46 10	0.7241	360,351	450
27	100.95	20	47 48	0.7408	{430,280, 181, 062	510,272,133
28	110.29	20	52 13	0.7903	431,281,332	
29	112.91	15	53 28	0.8035	450	520,381,412
30	115.50	10	54 41	0.8160	{290,441, 262, 172	
31	117.80	5	55 47	0.8269	{0 10 0, 371 341	{1 11 0, 511, 432
32	120.03	15	56 50	0.8371	380, 1 10 0	
33	123.47	5	58 28	0.8523	451	531,442,471
34	125.16	5	59 16	0.8600	{291, 0 10 1, 352	
35	129.72	30	61 26	0.7883	510,272,133	
36	132.36	30	62 41	0.8885	520,381,412	
37	135.36	25	63 59	0.8987	{2 10 0, 530, 470,461, 422, 231	
38	140.35	25	66 27	0.9167	{1 11 0, 511, 432	
39	142.90	10	67 40	0.9250	{540,521, 281, 233	
40	149.02	30	70 34	0.9430	531,471,442	
41	151.07	10	71 32	0.9485	391,372,243	

これを粉末寫眞に適用した結果は甚だ良好で、上記反射に反する反射は見出されなかつた。これをボーキサイト中のディアスポールの X 線反射と比較してハIFOン産ボーギサイトの主要構成礦物はディアスポールであることを知つたのである。

4 ベーマイトの粉末寫眞

佛國モンペリエ産ボーキサイトを FeK 及び CuK 兩線で粉末寫眞を撮影した、カメラは兩寫眞共に No. 2 を用ひた。FeK 線を用ひて撮つた寫眞は 1941 年 9 月、CuK 線を用ひて撮つた寫眞は同年 10 月のものである。

ベーマイトに関しては粉末 X 線寫眞法以外の結晶解析法に使用し得る丈の大きさの結晶を產出した報告は見當らない。従つて結晶學上の資料も X 線研究の資料も殆んど見當らない。

幸に鱗纖石 (lepidocrocite) $\text{FeO}(\text{OH})^{1)}$ には微小ではあるが辛うじて廻轉結晶法に用ひ得る大きさのものが產出するので X 線研究が行はれて居る。ベーマイトはこれと同像關係にあると考へられて居るので、その資料を參考して本礦の格子恒數を決めた。即ち

$$a_0 = 3.90\text{A}, b_0 = 12.75\text{A}, c_0 = 2.94\text{A}$$

である。此の値は幾分大に過ぎると思はれるが指數の決定に當つてはこの値を用ひて計算した。本礦の屬すると豫想される空間群 V_b^{17} の反射條件は次の様である。

$$\left. \begin{array}{l} h \ o \ o \\ o \ k \ o \\ o \ o \ l \end{array} \right\} \begin{array}{l} h, k, l \text{ は何れも偶數} \\ \\ \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} h \ k \ o & k \text{ が偶數} \\ h \ o \ l & h, l \text{ が共に偶數} \end{array}$$

1) Posnjak, E. and Mérwin, H. E.: Am. Jour. Sci., **47**, 311~348, 1919; Goldstaub, S.: Bull. Soc. france. Min., **58**, 6~76, 1935; Ewing, F. J.: Jour. Chem. Phys., **3**, 420~424, 1935.

$$\left. \begin{array}{l} o \ k \ l \\ h \ k \ l \end{array} \right\} h+k \text{ が偶数}$$

第參表及び第四表を見るに、この條件を満足して居ない反射は一本もなく、又總ての廻折線がよく指數づけられて居る。故に佛國モンペリエ產ボーキサイトは寫眞フィルムの感光範圍内に於て殆んどペーマイトのみより

第 參 表 (Tab. 3) Böhmite (Fek)

No.	2l cor.	intensity	θ	$\sin \theta$	indices	
					α	β
1	18.72mm	100	8°52'	0.1541	020	
2	33.39	20	15 49	0.2726		040
3	37.11	90	17 34	0.3018	040	
4	45.87	15	21 43	0.3700		031
5	48.29	5	22 52	0.3886	031	111
6	51.01	80	24 09	0.4091	111	
7	59.13	10	28 00	0.4695	131	
8	61.37	5	29 04	0.4858		160
9	66.04	100	31 16	0.5190	160	
10	69.62	5	32 58	0.5442	151	
11	74.83	30	35 26	0.5798	240	
12	78.75	5	37 17	0.6058	080	171,022
13	82.57	10	39 06	0.6307	231	
14	88.01	30	41 40	0.6648	171,022	
	89.28	20	42 17	0.6728	260	
15	93.33	5	44 12	0.6967	251	
16	100.32	40	48 53	0.7534	091	
17	116.50	10	55 10	0.8208	311	
18	119.13	10	56 25	0.8331	162,222	
19	123.63	20	58 32	0.8528	331	
20	126.99	5	60 08	0.8670	242	
21	143.36	5	67 53	0.9264	{ 182 1 11 1	
22	148.85	5	70 29	0.9425		1 12 0

なりと言ひ得る。ペーマイトに就ては高根博士がその結晶構造を研究中であるから追て發表されることと思ふ。

5 ギブサイトの粉末寫眞

パラウ島產ボーキサイトは主としてギブサイトから成ることは前報告で述べた通りである。この A 號を用ひて FeK 線で撮つた粉末寫眞で其反射を吟味した。その寫眞はカメラ No. 3 を用ひて 1941 年 9 月に撮つたもの

第 四 表 (Tab. 4) Böhmite (Cuk)

No.	2 θ cor.	intensity	θ	$\sin \theta$	indices	
					α	β
1	14.75mm	100	6° 59'	0.1216	020	
2	26.44	10	12 31	0.2167		040
3	29.27	90	13 51	0.2394	040	
4	32.74	5	15 30	0.2672	011	
5	36.05	10	17 04	0.2953		111
6	40.21	80	19 02	0.3261	111	
7	42.79	5	20 16	0.3464		131
8	46.15	20	21 51	0.3722	131	
9	48.28	5	22 52	0.3886		160
10	52.55	100	24 53	0.4208	160	
11	54.38	5	25 45	0.4344	151	
12	58.18	25	27 33	0.4625	240	
13	60.53	5	28 40	0.4797	080	
14	63.79	10	30 12	0.5030	231	
15	67.69	40	32 03	0.5307	022, 171	
16	71.17	15	33 42	0.5548	261	
17	75.90	40	35 56	0.5868	091	
18	79.66	5	37 43	0.6118	0 10 0	
19	81.83	5	38 45	0.6259	062	
20	83.25	5	39 25	0.6350	033, 191, 271	
21	86.08	10	40 46	0.6530	202, 311	
22	87.72	10	41 32	0.6631	162, 222	
23	90.10	20	42 40	0.6777	331	
24	92.21	5	43 40	0.6905	242	
25	99.73	5	47 13	0.7339	182, 1 11 1	
26	102.71	5	48 38	0.7505	1 12 0	
27	108.73	5	51 29	0.7824	0 10 2	
28	114.05	10	54 00	0.8090	282	
29	117.57	10	55 40	0.8258	{053, 0 13 1, 1 10 2, 2 12 0	
30	119.21	10	56 27	0.8334	440	
31	121.64	10	57 36	0.8443	{0 14 0, 0 13 1, 391	
32	123.40	10	58 26	0.8520	1 13 1, 153	
33	126.01	20	59 40	0.8631	362, 153	
34	131.92	20	62 28	0.8867	{451, 2 10 2, 233	
35	134.22	20	63 33	0.8953	0 12 2	
36	143.17	20	67 48	0.9259	382, 253	
37	144.51	10	68 26	0.9300	3 11 1,	
38	148.22	10	70 11	0.9408	{093, 2 14 0, 471	
39	154.94	20	73 22	0.9582	422	

第 五 表 (Tab. 5) Gibbsite (Fek)

No.	2l cor.	intensity	θ	$\sin \theta$	indices	
					α	β
1	20.90mm	5	9°54'	0.1719		002
2	21.96	10	10 24	0.1805	011,110	
3	24.27	50	11 30	0.1994	002	
4	26.60	30	12 36	0.2181	102	
5	35.51	5	16 49	0.2893	21 $\bar{1}$,11 $\bar{2}$	
6	37.09	5	17 34	0.3018	300,020	
7	44.44	15	21 03	0.3592	11 $\bar{3}$	
8	48.63	15	23 02	0.3913	22 $\bar{1}$,12 $\bar{2}$	
9	50.18	5	23 46	0.4030	004,31 $\bar{2}$,21 $\bar{3}$	
10	53.61	5	25 23	0.4287	{320,204,014, 023	
11	55.79	5	26 25	0.4449	30 $\bar{3}$,11 $\bar{4}$,12 $\bar{3}$	
12	59.33	10	28 06	0.4710	31 $\bar{3}$	
13	61.18	10	28 58	0.4843	304,22 $\bar{3}$,32 $\bar{2}$	
14	63.77	15	30 12	0.5030	{230,105,032, 024	
15	68.43	15	32 24	0.5358	511,32 $\bar{3}$,422	
16	70.73	15	33 30	0.5519	{330,512,22 $\bar{4}$, 133	
17	73.83	5	34 58	0.5731	423,414,324	
18	79.37	5	37 35	0.6099	{600,040,034, 522,41 $\bar{4}$	
19	81.39	5	38 32	0.6222	{602,016,424, 134,31 $\bar{5}$,116	
20	85.50	5	40 29	0.6492	{206,306,241, 61 $\bar{1}$,612,142, 234	
21	87.71	15	41 32	0.6631	424	
22	89.06	5	42 10	0.6713	026,32 $\bar{5}$,316	
23	91.88	10	43 30	0.6884	{14 $\bar{3}$,524,51 $\bar{4}$, 425,13 $\bar{5}$,226, 12 $\bar{6}$	
24	95.52	10	45 14	0.7100	434,146,316	
25	99.78	5	47 15	0.7343	{441,712,343, 533,524,42 $\bar{5}$	
26	107.08	5	50 42	0.7738	{721,632,534, 615,435,516, 227,12 $\bar{7}$	
27	111.84	5	52 57	0.7981	{008,70 $\bar{3}$,251, 15 $\bar{2}$,633,714, 145,52 $\bar{5}$,336, 417,31 $\bar{7}$	
28	114.11	5	54 02	0.8094	{800,506,10 $\bar{8}$, 208,01 $\bar{8}$,252, 723,71 $\bar{3}$,534, 624,43 $\bar{5}$,526, 42 $\bar{6}$,118	

第 五 表 續 き

No.	2 θ cor.	intensity	θ	$\sin \theta$	indices	
					α	β
29	116.55mm	5	55°11'	0.8210	{ 802,810, 350, 153,535, 245, 218,118	
30	121.90	5	57 43	0.8454	{ 730,724, 444, 517,417, 138,	
31	125.87	5	59 36	0.8625	{ 408,724, 715, 137,318	
32	134.23	5	63 25	0.8943	{ 507,452, 642, 724,823, 346, 318,228	
33	150.40	5	71 16	0.9470	{ 029,741, 355, 725,537, 437, 338,528	

である。

ギブサイトの資料に就ては、結晶構造上興味の多い爲種々の議論が想像的の立場からなされて居る。しかし實驗に基礎を置いた資料は甚だしく尠く、H. D. Megaw¹⁾が微小なる單結晶片を用ひて廻轉結晶法でその構造を決定したものが唯一の資料である。それによると

$$\text{格子恒数は } a_0=8.624\text{A}, b_0=5.060\text{A}, c_0=9.699\text{A}$$

$$\beta=85^\circ 26'$$

$$\text{空間群は } C_{2h}^5$$

である。その反射條件は

h o o 制限なし

o k o }
o o l } k, l 共に偶數

h k o 制限なし

h o l l は偶數

o k l 制限なし (k の奇數のもの弱し)

1) Megaw, H. D.: Zeit. Krist., **87**, 185~204, 1934.

h k l 制限なし

である。この條件を参照して、粉末寫眞より計算した廻折線の $\sin\theta$ 値を吟味するに其の結果は第五表の如くである。この表に見る如く指數決定の不可能な廻折線は一本も見當らず、且指數決定の際に計算し實驗との $\sin\theta$ 値がよく一致した。

故にパラウ産ボーキサイトの結晶質の部分は殆んどギプサイトのみから構成されて居ると斷定してよいと思はれる。

表中の記載の順序は第壹表の際述べた通りである。

6 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ の粉末寫眞

ディアスポールの加熱によつて生成される $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ を得る爲には、廣島縣勝光山産のディアスポールを 600°C に一時間加熱した。これを試料として FeK 線を用ひて、カメラ No. 2 で 1941 年 9 月に撮つた寫眞を吟味に使つた。

$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ の格子恒数は、六方系格子で表すと、 $a_0=4.75\text{A}$, $c_0=12.98\text{A}^{(1)}$ で、菱面體格子で表すと、 $a_0=5.12$, $\alpha=55^\circ 17'^{(2)}$ である。第六表の第五列には各廻折線を前者で計算した Bravais 指數を示し、第六列には後者で計算した Miller の指數を示した。第六表の他の列は第壹表の場合に於けると同様である。空間群は D_{3d}^6 で、その反射條件は

h o \bar{h} o 奇數偶數共に現れる

h o \bar{h} l }
o o o l } 1 は偶數のみ現れる

h k \bar{l} l 制限なし

である。第六表の凡ての反射は $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ の格子恒数を用ひて計算した指數によく適合し且上述の反射條件をよく満足して居る。故にディアスポールの加熱生成物は $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ と決定して差支ないと思はれる。

1), 2) Strukturbericht, 1913~1928, 258~259.

7 γ - Al_2O_3 の粉末寫眞

ベーマイトの加熱生成物が γ - Al_2O_3 であることは既に研究された所で明かである。余も亦佛國 モンペリエ産 ボーキサイトを 800°C に一時間加熱したものを試料として FeK 線及び CuK 線を用ひて二枚の寫眞を撮り其等に就て吟味した。FeK 線の寫眞は 1941 年 10 月にカメラ No. 3 で撮

第 六 表 (Tab. 6) α -Alumina (Corundum) (FeK)

No.	2 θ cor.	intensity	θ	$\sin \theta$	Bravais' indices		Miller's indices	
					α	β	α	β
1	34.39mm	10	16°17'	0.2804	10 $\bar{1}2$		411	
2	42.15	5	19 58	0.3415		10 $\bar{1}4$		633
3	46.99	50	22 15	0.3787	10 $\bar{1}4$		633	
4	50.51	15	23 55	0.4054	11 $\bar{2}0$		303	
5	52.41	15	24 49	0.4197		11 $\bar{2}3$		630
6	58.27	100	27 36	0.4633	11 $\bar{2}3$		630	
7	63.12	5	29 53	0.4982	22 $\bar{4}2$		824	
8	69.95	10	33 07	0.5464		20 $\bar{2}4$		822
9	71.23	30	38 44	0.5553	20 $\bar{2}4$		822	
10	78.30	80	37 05	0.6030	11 $\bar{2}6$		963	
11	81.56	10	38 37	0.6241	21 $\bar{3}0$		5 $\bar{1}4$	
12	83.76	20	39 38	0.6379	{10 $\bar{1}8$, 12 $\bar{3}2$ }	30 $\bar{3}0$	{10 7 7, 633}	6 $\bar{3}3$
13	91.85	40	43 30	0.6884	21 $\bar{3}4$		930	
14	94.41	70	44 57	0.7065	30 $\bar{3}0$		633	
15	108.32	30	51 18	0.7804	11 $\bar{2}9$		129 6	
16	114.73	20	54 20	0.8124	22 $\bar{4}0$		60 $\bar{2}$	
17	121.08	20	57 20	0.8418		40 $\bar{4}0$		844
18	125.09	20	59 14	0.8593	21 $\bar{3}8$		13 7 4	
19	130.04	20	61 35	0.8795	00012		{12 12, 12}	
20	134.63	20	63 45	0.8969	{31 $\bar{4}5$, 22 $\bar{4}6$ }		{12 3 0, 12 6 0}	
21	143.87	70	68 08	0.9281	40 $\bar{4}0$		844	

り, CuK 線の寫眞は同年同月同じく No. 3 で撮つたものである。

γ - Al_2O_3 に就ては E. Kordes¹⁾ が人工沈澱物に約 0.4% の LiO を觸媒として用ひて, その混合物を加熱して美事な X 線廻折を生ずる結晶體を得て居る。Kordes によるとその格子恒数は $a_0=7.895\text{\AA}$ である。又粉末

1) Kordes, E.; Zeit. Krist., **91**, 193~228, 1935.

寫眞の各廻折線の指數と濃度を示して居るが、空間群及び結晶構造は決定するに至つて居ない。

今回の X 線寫眞は余りよい反射を與へず、又廻折線の數も少いが、存在する廻折線に就ては $a_0=7.895\text{\AA}$ として決定した指數とよく一致し、又

第 七 表 (Tab. 7) γ -Alumina (Fek)

No.	2 θ cor.	intensity	θ	$\sin \theta$	indices
1	46.35mm	5	21° 57'	0.3738	221, 300
2	55.47	5	26 16	0.4452	230
3	57.25	5	27 06	0.4555	231
4	62.36	10	29 28	0.4919	400
5	63.44	15	30 02	0.5005	140
6	82.23	10	38 56	0.6284	511, 333
7	92.92	25	44 00	0.6947	440
8	106.74	5	50 33	0.7722	620

第 八 表 (Tab. 8) γ -Alumina (Cuk)

No.	2 θ cor.	intensity	θ	$\sin \theta$	indices
1	23.70mm	10	11° 13'	0.1945	200
2	26.64	5	12 37	0.2184	120
3	34.13	5	16 10	0.2784	220
4	39.38	10	18 41	0.3203	311
5	43.80	5	20 44	0.3540	230
6	48.53	30	22 59	0.3905	400
7	51.16	5	24 13	0.4102	330
8	57.51	5	27 08	0.4561	331
9	63.00	10	29 50	0.4975	510, 341
10	70.82	40	33 32	0.5524	440
11	79.56	5	37 40	0.6111	620
12	89.89	5	42 34	0.6764	444
13	108.20	5	51 14	0.7797	080

Kordesの濃度の大きなものとよく一致して居る。故に本生成物は γ - Al_2O_3 であると決定してよいと思はれる。又佛國モンペリエ産ボーキサイト中の結晶質物が主としてペーマイトであることも確定されたことになると思ふ。第七表及び第八表には此等の關係を示した、記載順序は第壹表に於けると全く同様である。尙 LiO を添加して加熱生成物を作る實驗も高根博士

が行つて居るから、追て詳しい構造上の事實が明かにされると思はれる。

本研究に要した費用の一部は文部省科學研究費として神津教授に支給されたものゝ一部である。茲に明記して文部省及び神津教授に謝意を表する。

トリディマイトの研究 (第四報)

低溫度に於ける X 線的性質

Studies on tridymite: Forth report
X-ray structure at lower temperatures

理 學 士 犬 塚 英 夫 (H. Inuzuka)

前 述

前回まで報告したものは主として高溫に於けるトリディマイトの性質に關係した研究であつた。今回は低溫度に於ての X 線の粉末寫眞による研究の概略を記述する。此の實驗に於ては液體空氣を用ひて試料を低溫に保ちつゝ X 線寫眞を撮影した。其の爲に特別な低溫用 X 線カメラを作つて、實驗を行つた。此のカメラは第三報に述べた高溫カメラと共に結晶の研究には必要なものと考へられる故に、カメラの構造をも精述する。

實 驗 方 法

(1) 試 料 此の實驗に用ひた試料のトリディマイトは水晶に LiCl を加へて 1400°C に一時間加熱したもので、前回の實驗に於けると同一試料である。

(2) 低溫 X 線カメラ 低溫 X 線カメラの構造を第壹圖に示してある。(I) スリット, (2) フィルム, (3) 試料を塗り付ける銅線, (4) は銅の直徑約 10mm の棒で、上部はガラスに熔接されて居て、液體空氣によつてこの銅の部分が冷却され、これに接續する銅線も冷却される。(5) は二重壁で、内面が鍍銀された一種のデュアー瓶である。(6) はこの銅に熔接された Ni 線でこの二つの Ni, Cu の金屬を用ひて熱電對として溫度を測定するもの

である。

又第貳圖に銅とガラスとの接續部を取り出して示しておく。圖に見られる様にガラスと銅との接合される所は非常に薄くしておく必要がある。液體空氣を入れる時は急に入れると割れ目が生ずる恐がある故、少しづつ靜かに入れねばならぬ(用ひるガラスはパイレツクス程度のものが望ましい)。

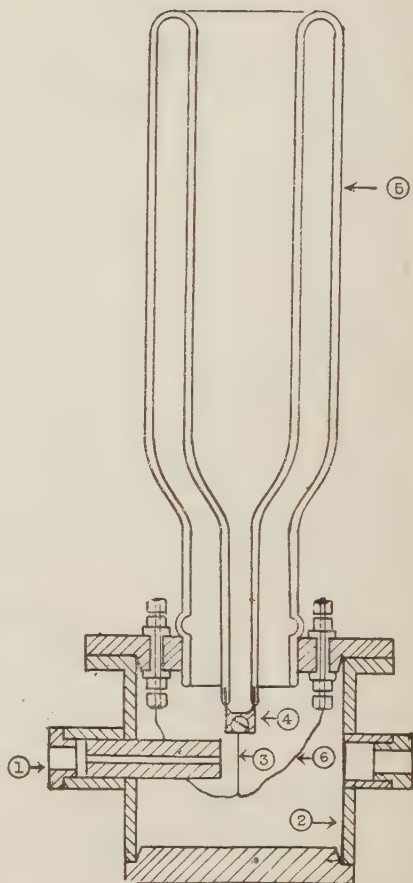
そしてこのカメラ内體は眞空用油土で氣密にされ、油廻轉ポンプの二連型のものによつて、ガイスラー管の螢光の消えるぐらいに排氣して實驗を行ふ。この排氣の悪い時は水蒸氣が結晶した氷の X 線寫眞が現はれる。

(3) 測溫方法 この低溫の測溫方法は非常に難かしいものであるが、今回は低溫に於ける第一回の豫備實驗として先づ一番簡單な方法で行つて見た。それは上述しておいた Ni, Cu をミリボルトメーター(測溫用のもの)に用ひて、この Ni, Cu の接合部分を液體空氣中に入れた時

(他に氷を用ひる)の起電力を大體 -190°C に於ける電壓として、それと室溫に對しての電壓とを直線的に變ずるものと考へて測定を行つた。

この様にして大體 $-130^{\circ}\text{C} \sim -110^{\circ}\text{C}$ に保つておくことが可能であ

第 壹 圖

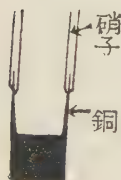


つた。

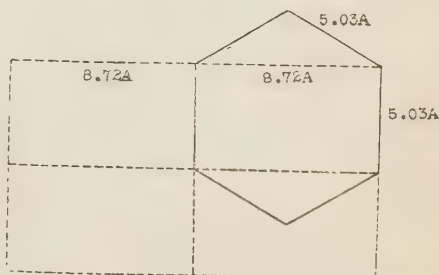
(4) X 線 使用した X 線は FeK_α を用ひた。 K_β は MnO_2 の粉末を紙に塗つたものをスリットの前方に置いて除去した。併し長い時間の露出の場合には、濃度の大きい反射線 (例へば Cu の (III) 等) は β も少し露はれた。比較的淡いトリディマイト線には全く β は露はれなかつた。用ひた電流は 5 mA 3~4 時間である。

(5) 實驗に就て 試料としてのトリディマイトは少量のアミールに溶解したセルロイド液で固着した。このセルロイドは低温に於ては結晶質として

第 貳 圖



第 參 圖



の廻折線を示さないことを確めておいた。又冷却用の液體空氣は常に充分に入れて置く必要がある。

(6) 實驗結果 この實驗に於ては前回の高温の場合と異つて銅線の廻折線が良く表はれた。よつてこれを利用してトリディマイトの面間隔を計算した。

又この低温の場合はフィルムも相當温度が下るためフィルムの撮影時に於ける収縮がある爲に、銅線の熱膨脹を利用して計算を行つた。

又高温の場合に温度が昇るにつれて廻折線が明瞭になるに反し、低温になると非常に廻折線は不明瞭 (淡くなる) になつた。この場合常温の銅の格子恒数を $a_0 = 3.607 \text{ \AA}$ とし $\alpha = 14.1 \times 10^{-6}$ (但し $16 \sim -191^\circ \text{C}$) とすれば實驗温度 -115°C の格子恒数は $a_0 = 3.549 \text{ \AA}$ となる。故に $a_0 = 3.55 \text{ \AA}$ と

した。そして (III) (200) (III) K_{β} の三本の線を基としてトリディマイトの面間隔を計算した。以上の結果と常温との比較を第壹表に示しておく。

第 壹 表

d A			
-115°C		常 温	
4.26	st	4.31	st
4.01	st	4.06	st
3.78	st	3.78	st
....	3.32	v.f.
3.12	v.f.	3.12	v.f.
2.94	v.f.	2.94	v.f.
2.80	v.f.	2.81	v.f.
2.60	v.f.	2.66	v.f.
2.41	st	2.46	st

無くなつた反射面は 3.32A の線であるが、これ等非常に濃度が淡いことゝ、同時にフィルムが冷却する爲にフィルムの感度が低下して廻折線が不明瞭になつて出にくゝなつたとも考へられる。兎に角この場合も高温の時と同様トリディマイト結晶構造から考へると、この構造を大きく動かす様な變化は無いと言ひ得る。

第 貳 表

面 指 数	800°C に於ける d A		Gibbs の恒数 による計算値
(1100)	4.39	v.st	4.37
(0002)	4.11	v.st	4.11
(1011)	3.85	v.st	3.84
.....	3.38	st
(1012)	2.98	m	2.99
(0003)	2.75	m	2.73
(1120)	2.50	v.st	2.51

以上から計算した $\alpha^1 \approx 10 \times 10^{-5}$ から 16×10^{-5} ぐらゐとなる。この値は高温に於けるものより大きい値である。

(7) 結果の考察 前報の高温及び今回の低温の場合を通観すると、X 線の

1) 熱線膨脹係数。

廻折線に及ぼす影響としては全體の結晶構造を動かす程の變化は見られなかつた。唯僅かの濃度の弱い線の變化を認めたのみである。今高温度の研究に於ける 800°C の dA と比較のため Gibbs が單結晶のトリディマイトから得た高温の格子恒數 $a_0=5.038$, $c_0=8.22A$ から得た添算値 dA を第貳表に比較して見よう。

以上の表から見る様に計算値と 800°C に於けるものとは非常に良く一致してゐる。

併し一つ $3.38A$ のものだけは指數を與へられない。これは $2c_0=16.44A$ とすると $d=3.40A$ となつて大體一致する。これは明らかに c_0 の方向は最後まで高温型となり切らぬものと思はれる。そこで念の爲に 900°C 及び 1000°C 寫眞を撮つて見ると、この線は全く無くなつて居る。つまり全く高温型に移り變つたものと考へられる。

今斜方晶系及び六方晶系に就て Gibbs の與へた格子恒數に就て考へて見よう。

$$\begin{array}{ll} \text{斜方晶系} & \left\{ \begin{array}{l} a_0=9.88A \\ b_0=17.10A \\ c_0=16.30A \end{array} \right. \\ \text{(低温型)} & \\ \text{六方晶系} & \left\{ \begin{array}{l} a_0=5.03A \\ c_0=8.22A \end{array} \right. \\ \text{(高温型)} & \end{array}$$

これらお互の關係を第參表に示して見ると次の様になる

第 參 表

	a_0	b_0	c_0
β 型を斜方晶系として換算したもの	10.06A	17.44A	16.44A
α 型 (常 温)	9.88A	17.10A	16.30A

以上の表及び表から見られる様に β 型は α 型が僅か膨脹したものと考へられる。

この様にトリディマイトは α 型, β 型又は α' 型等お互に大した變化は無く、高温になると六方晶系となつて恒數が大體半分となる。又高温になる

程 X 線の廻折線は明瞭となり、低温に行くと濃度が淡くなる。これは結晶の對稱要素が高くなると同時に、高温になるにつれて配列の不規則が少くなるものと考えられる。

終りに研究を指導せられた不破研究所長に深謝の意を表はすものである。

附記 以上の研究には日本學術振興會援助金の一部を使用したものである。誌上より同會に深謝する次第である。

評 論 雜 錄

フィリッピン群島の金産

Gold production of the Philippine Islands

理學博士 渡邊 萬 次 郎 (M. Watanabé)

緒 言

フィリッピン群島に於ける最近の金産の激増は、實に目覺ましいものがあり、昭和 13 年に於けるその産額 844,434 オンス (26,262 匁) は、これを昭和 3 年に於ける産額 88,531 オンス (2,753 匁) に比すれば、10 年間に凡そ 10 倍の増加であつて、同 14 年には更に推定 1,015,226 オンス (37,142 匁) に躍進してゐる¹⁾。

かくして今日同群島の金産は、既に蘭印の十數倍、英領印度の 3 倍に達し、わが内地及び朝鮮の各一方に匹敵する産額を以て、南阿、カナダ、米國、ソ聯、濠洲及び日本に亞ぎ、メキシコと共に世界の第 7 位を爭はむとしてゐる。

かくの如くフィリッピンの金産の激増したのは、近年金價の騰貴に伴な

1) J. J. Croston and D. H. Leavens, Mineral Industry, Vol. 48, 281~232, 1940.

ひ、多數の礦床が一齊に開發せられたからで、それらの詳細に就ては未だ不明のものが多いが、その或るものは既に二三の文献に記され、それらを紹介することによつて、同群島の金礦床の特質を知ることが出来る。特に最近皇軍の同島占領により、それらの礦床の開發も、邦人の力に俟つ所が多からむとしてゐる。こゝに聊かそれらに關する文献に従ひ、フィリッピンの金礦床に就て記載しよう。

地 質 の 概 要

同群島の地質に就ては、1911年 Ferguson 氏¹⁾の記載あり、次いで 1924年、Smith 氏²⁾の詳細なる文献出で、その後更に Faustino 氏³⁾の豫察地質圖が公にせられたが、なほ一部には未調査の區域が残されてゐる。

それらによつて本群島の地質の大要を窺うに、本群島の基底を成すものは、恐らく古生代または中生代の岩石で、ルゾン島北部、同東南部、ミンドロ島中部、パネイ島、西部ミンダナオ島東部等には、結晶片岩、片麻岩、片狀花崗岩、閃綠岩等の露出があるが、それらの時代は不明であり、片岩中の或るものは、第三紀層の變質物とさへ認めらる。この外ルゾン島、ミンドロ島、タブラス島、パネイ島等の一部には、Faustino 氏によつて珠羅紀と記される結晶片岩、粘板岩、角岩等の烈しく褶曲したものがあつて、酸化マンガンのレンズを含んでゐる。

しかしこれらの古期岩石はその露出が小區域に限られ、全群島の最大部分は第三紀層及び第三紀乃至その後の火山岩に被はれ、そのうち例へばルゾン島 Agno 阿畔の Agno 礫岩等は、始新世のものと認めらる。またルゾン島中部東側よりミンドロ、パネイ兩島等には漸新統といはれる地層が比較的廣く發達し、それらは Faustino 氏據れば

1) H. G. Ferguson, Econ. Geol. Vol. 5, pp. 105~137, 1911.

2) W. D. Smith, Geology and Mineral Resources of the Philippine Islands, Manila, 1924, pp.1~560, Plates 1~39.

3) Leop. A. Faustino, Miner. Resources, Philip. Is.f. 1924~25, 41~43, 1927.

第 壹 圖



フィリピン群島地質大要及び金銀礦床分布圖
(地質は主として Faustino 氏による)

M 中生界 t 第三紀層 t₁ 同漸新層 t₂ 同鮮新層 t₃ 同凝灰岩
a 沖積層 G 深成岩及變質岩類 v 火山岩類

下部層 (Batan 層)¹⁾ 含炭頁岩及び礫岩層

中部層 (Binangonan 層) 石灰岩層

上部層 (Vigo 層)²⁾ 石油の滲出を有する砂岩及び頁岩層
に區別せられる。

これらの地層はその後中新生に入り、再び烈しい褶曲、斷層等に會すると共に、安山岩及び玄武岩等の迸入及び噴出相繼ぎ、地質は主として

下部層 (Alpaco 層)³⁾ 凝灰岩及び砂質凝灰岩

上部層 (Santa Cruz 層)⁴⁾ 凝灰質泥灰岩

によつて代表せられる。金屬礦床の大部分も、また當時の成生にかゝる。

鮮新統も

下部層 (Malumbang 層) 珊瑚石灰岩

上部層 (Guadalupe 層) 凝灰岩

に分れ、火山の活動なほ盛んなるを示してゐる。

その後地盤は上昇し、前記の Malumbang 石灰岩は、海拔 1500 米の高さに達し、火山の活動は今日もなほ繼續してゐる。

金 礦 床 の 分 布

金はフィリッピン群島中、殆んど何れの島にも知られ、河流にして全然砂金は産せぬものは殆んどなく、火成岩または變成岩地帯で、金礦脈の全然知られぬものも少ない。そのうち最も金礦脈に富む地帯は、古期の閃綠岩地帯と、第三紀火岩地帯とで、それらは主として削磨の進んだ山地を成すから、金礦脈は山地に多いが、新期の火山岩から成る火山には、これを殆んど見ることが出来ない。

山地のうちでも特に金礦床に富むのは、ルゾン島北部西側を縦走する中軸山地 (Cordillera Central) の南端に近いバキオ (Baguio) 市一帯のベンゲット (Benguet) 地方、ルゾン島の東南端を代表するカマリネス (Cam-

1) Smith によれば下部? 中新世。

2)~4) Smith はこれを上部中新世と認む。

arines) 半島の北部パラカレ (Paracale) 地方, 同半島の南方海上に在るマサバテ (Masabate) 島の北東部アロロイ (Aroroy) 地方等であつて, ミンダナオ島の北部, セブ島, マリンドック島等にも金を産する。

バギオ¹⁾ 金産地

ルゾン島の北半は東西 2 條の隆起帶と, その間の低地帶から成る。そのうち西側の隆起帶は, 謂はゆる中軸山系 (Cordillera Central) で, 海拔 2000 米以上の連山から成り, 最高點は 300 米に垂んとするが, その南端頂上部は特殊の高原性地貌を有する。これ即ちバギオ高原 (Baguio Plateau) で, Dickerson²⁾ に據れば鮮新世末乃至更新世初期に生じた準平原が隆起の後なほその原形の一部を保つ部分である。明治 32 年米國政府がフィリッピン群島を領有後, 夏期の炎熱を避くるため, この高原に夏期の政廳を設けて以來, バギオは山上の都となり, これに通ずるベンゲット登山道路の建設は, 邦人勞働者の苦闘によつて辛うじて完成したものであり, これが本群島に於ける邦人發展の端緒であつた。

この高原の四周は峻峻なる斜面であつて, 下部は主として閃綠岩類から成るが, 上部は Vigo 層³⁾砂岩, 礫岩, 頁岩及びそれらを貫ぬく第三紀安山岩より成り, その一部分は更に安山岩質熔岩及び集塊岩に被覆せられ, Bagio 高原の一部分には, 鮮新世の珊瑚石灰岩を見, その被覆後の隆起にかゝるを示してゐる。

前記の閃綠岩類に就ては, Faustino 氏は漠然古生代末と記し, Smith は群島全般に關して, 中生代末のものと認め, 特に本礦床に關して, 石英閃綠岩及び花崗岩が Vigo 層を貫くかの如く記してゐる⁴⁾。しかし最近 Stckney⁵⁾

1) Bagio はむしろバニオと發音すべきであらうが, 假にバギオと記して置く。

2) R. E. Dickerson, Philip. Jour. Sci., Vol. 23, 413~453, 1923.

3) Smith (前出) によれば中部中新世に屬すれど, Faustino によれば漸新世上部に屬する。

4) Smith (前出) 111~112.

5) Eng. Ming. J. Vol. 138, 395~399, 1937.

は“pre-volcanic diorite”と記載し、中新世火山岩の基盤を成すものの如く記してゐる。

金産地帯は主としてバギオ高原の東側、Antamok 川、Sill 川 (Gold Creek) の河谷に刻まれた峻峻な斜面で、有名なる Benguet Consolidated 商會の Benguet Consolidated 金山を始め、同一會社の Balatoc 金山、Soriano 商會の Antamok 金山、Marsman 商會の Itogon 金山等何れもこの附近にあり、昭和 13 年及び昭和 14 年度に於けるそれらの産額は

金 山 名	昭和 13 年 萬 弗	昭和 14 年 萬 弗
Balatoc	6,391,401	627,5623
Benguet Consolidated	5,631,671	568,1484
Antamok.....	2,281,678	154,6523
Itogon	2,074,270	228,6780

に達し、始めの兩者は全群島の金産額の半を占める。

Benguet Cons. 金山は、バギオの東方約 15 軒、海拔 1000 米の地點に在り、Stickney 氏¹⁾の記事によれば、地質は主とし閃綠岩を基底とする安山岩質熔岩、集塊岩、凝灰岩等及びそれを貫ぬく安山岩から成り、礦脈の一部は閃綠岩と火山岩との界を貫ぬく斷層に沿つて發達するが、大部分は安山岩中を貫ぬき、Amigo, Antamok, Buckhorn, Bua, Keystone 等の諸脈から成り、Bue 以外は何れも N 60°W の方向に平行し、SW または NE に傾斜する。脈は主として石英より成り、方解石は少なく、部分によつて菱滿掩礦を伴つてゐる。この外多少の黃鐵礦と、少量の黝銅礦、閃亞鉛礦、方鉛礦、黃銅礦等を伴ひ、金は主として自然金として含まれるが、礦脈の一部には Calaverite 及び Avir 氏²⁾によつて antmokitite と命名せられた組成不明のテルル金礦を含有し、非常な高品位に達する。石英は累被層狀乃至角礫狀を呈し、淺熱水性特徴を示し、母岩は綠泥石化及び絹雲母化作用を受

1) L. W. Stickney, Eng. Ming. J. Vol. 138, 395~399, 1937.

2) A. D. Alvir, Antamokitite, a new gold-telluride mineral, Philip. J. Sci., Vol. 41, 137~139, 1930.

けてゐる。著るしいのは礦脈の下部に、石膏及び硬石膏の見られることで、時には脈の中軸を占める。

本礦床は 1902 年早くも H.C. Clyde 氏によつて發見せられ、小規模ながら 1905 年から製鍊を開始されたが、1909 年の洪水で流失し、暫らく休山に陥つてゐたのを、Hausserman 氏の經營に入つて以來面目を改め、1915 年以來盛んに製鍊を開始し、1920 年既に 106.9 萬ペソ(約 53 萬弗)の金を産し、一躍有名となり、1932 年には更に新礦脈の發見によつて設備を増大し、以て今日に至つてゐる。

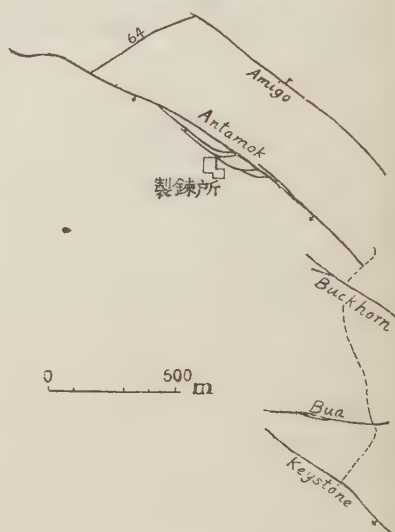
Balatoc 金山¹⁾は元の Acupan 金山で、Balatoc を距る 12 哩の Ango 河畔に在り、安山岩に貫ぬかれた閃綠岩中を N 70°E に貫ぬき、脈は石英及び方解石を主とするが、兩者の割合は部分によつて著るしく變化する。この外多少の方鉛礦、黃鐵礦、白鐵礦、硫砒鐵礦、

黃銅礦、黝銅礦、閃鋅鉛礦、濃紅銀礦、淡紅銀礦、テルル金礦等を含んで銀に富み、金は黃鐵礦、方鉛礦等に包まれてゐる。

Itogon 金山²⁾また主として閃綠岩を貫ぬく安山岩に伴なふ礦脈で、Taka Bar, Sesame, 96 System の諸脈を主とし、これまた石英及び方解石を主とする。

この外 Bagio, Antamok, Benguet Exploration, Demonstration 等の

第 貳 圖



Benguet Consolidated 礦床圖

1) Eng. Ming. J. Vol. 138, 1937.

2) R. Keeler, Eng. Ming. J. Vol. 137, 3~9, 1936.

諸山何れも近年その業を始め、Antamok 金山の如きは昭和 14 年既に 155 万弗を産してゐる。

スーヨック金産地

Suyoc 金山は Bagio の北部約 100 軒、安山岩の分解部を貫ぬく石英の細脈群で、黄銅礦、斑銅礦、黄鐵礦、方鉛礦、閃亜鉛礦等を作なひ、Suyoc Consolidated 金山により、1934 年以來選礦製鍊せられ、昭和 14 年に於けるその産額は 89.6 万弗に達する。

パラカレ・マンブラオ金山

ルゾン島の南東端を代表する Camarines 半島の北部海岸に在り、北カマリネス州に屬する。面積凡そ 400 平方軒の丘陵性山地で、その最高點 Bonotan 山も海拔 500 米内外に過ぎず、それらの間はマングローブの沼澤に被はれた廣潤な谷である。

地質に就ては Eddingfield¹⁾, Smith²⁾ Gilbert³⁾ 等の記載あり、Eddingfield は礦脈が片岩と片麻岩との間を貫ぬくを記し、Smith はそれらをそれぞれ輝岩及び閃綠岩と、之を貫ぬく花崗岩と記してゐるが、Gilbert は主として橄欖岩及び之を貫ぬく花崗岩より成り、片岩類はその接觸變質物と認めてゐる。氏によれば、礦床は主として花崗岩の邊緣部に發達し、一部は基性岩中に及ぶが、一部は花崗岩の邊緣部で急に膨大して斷絶する。

礦脈の或るものは上部に於ては單に花崗岩中の絹雲母化及び珪化帶に過ぎないが、下部に趣くに從つて石英黄鐵礦脈となり、更に下部では絹雲母を減じて銅礦物を伴ふを常とする。

Gilbert によれば本地方の礦脈中には大體に於て二種あり、一は綠色石英にて、接觸帶に多く、母岩の變化著るしく、通常多量の方鉛礦、閃亜鉛礦、黄銅礦、斑銅礦、磁硫鐵礦、pentlandite 等を含み、金の分布は不平等である

- 1) C. A. Weekley, H. G. Iverson, Eng. Ming. J. Vol. 138, 414~415, 1937.
- 2) W. D. Smith 前出。
- 3) R. Gilbert, Eng. J. Vol. 141, June 45~50, 1940.

が、品位高く、重要なものがあり、他は白色石英脈で、基性岩脈に伴なつて、花崗岩中を貫ぬき一般に低品位である。

礦床の数は極めて多く、西部即ち Manbulao 附近には、San Mauricio, Manbulao Consolidated 等、東部即ち Paracale 附近には Paracale Mining, United Paracale, North Camariues 等が著るしい。

Smith によればこのうち San Mauricio 礦床は、基性岩と花崗岩との界に在り、走向 $N 10^{\circ}E$, 傾斜 $70^{\circ}SE$, 厚き $1 \sim 3$ 米の礦脈で、金は石英の外黄鐵礦、黄銅礦、方鉛礦等に伴つて産する。本礦床はスペイン領時代から小規模に採掘せられたが、硫化物に富むため下部は經營困難であつたが、昭和 10 年 Marsman 商會の手によつて再興し、その翌年既に 73 万弗、昭和 14 年には 320 万弗の産金を見



パラケル・マンビュラオ産金地概圖

1. Philippine Smelting, 2. San Mauricio
 3. Mambulao Consolidated 4. Gumaos
 5. Paracale Mining 6. Coco Grove
 7. United Paracale 8. N. Camarines
 9. Mambulao Goldfield
- P 橄欖岩 P' 橄欖岩及粘板岩 G 花崗岩

るに至つた。United Paracale また昭和 10 年より製鍊を極め、同 11 年には 65 万弗、同 14 年には 146 万弗の産額を有するに至つた。

これらは何れも硫化物に富むため、概ね浮游選礦を施し、その精礦は主として Mambulao 附近の Philippine Smelting Co の製鍊所に送つてこれを處理し¹⁾、昭和 14 年に於けるその産額は次の通である。

金	134,608 オンス	銀	299,103 オンス
銅	1,565,36 ポンド	鉛	5536,268 ポンド

1) C. A. Weekley-S. W. Norton, Eng. Ming. J. 1940, Aug. 77~80.

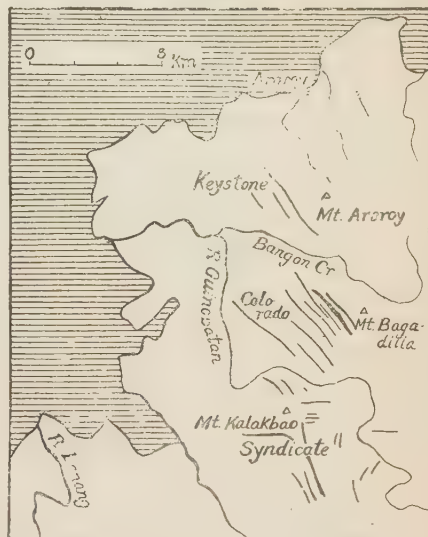
この一帯はまた砂金の産地として古くから知られ、1574 年 Hernando Riquel の記事¹⁾に於て既にその豊産を傳へられ、Mambulao は當時の産金都市であつた。その後一旦その採掘は禁止されたが、1907 年以來再開せられ、1915 年には、Paracale, Gumas, Malaguit 諸川で、極めて種々の浚金船が使用せられ、その後またまた休止されたが、昭和 10 年 Marsman 商會の Coco Grove Placer Syndicate の創立を見、Paracale 灣岸の浚渫を見るに及び、再び多量の産金を見、昭和 13 年には 110.8 万弗、同 14 年には 100.6 万弗、に達した。

アロロイ(マサバテ)金産地

マサバテ島 (Masabate) はマニラを距ること約 300 軒、ルゼン島の南東海上に在り、フィリッピン全群島の中央に位する。本群島を支配する

SW-NE, SE-NW 二方向の背斜帯の交錯によつて、倒 V 字形輪廓を示してゐる。面積凡そ 4000 方軒、全島殆んど峻しい山地で、最高峯 Simbahan は海拔 660 米に達する。Ferguson²⁾ に據れば主として第三紀以前の粘板頁岩及びこれを貫ぬく石英閃綠岩より成り、大部は安山岩、玄武岩、白榴石岩等の熔岩及び碎屑物、一部は下部中新世または漸新世石灰岩等に被覆さ

第 四 圖



Masabate 金産地略圖
(Eddingfield による)
金山名稱はその後變化せり

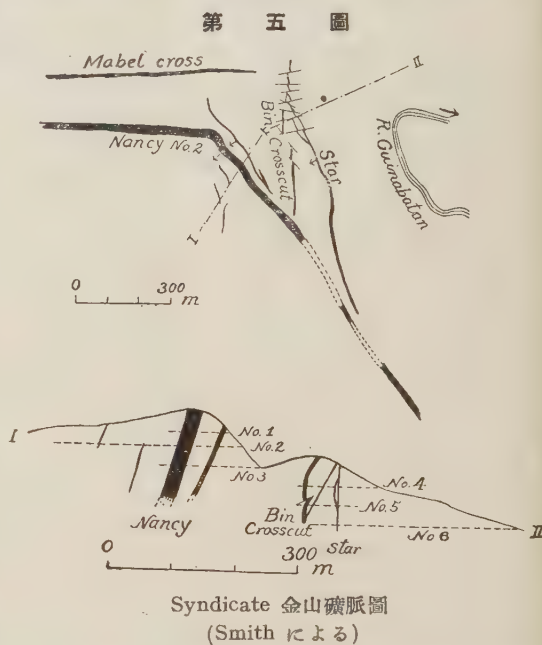
1) Becker U. S. Geol. Surv. 21st. Ann. Rept. Pt. 3, 1901 p. 579.

2) H. G. Ferguson, Philip. Jour. Sci. A 6 (1911) 397~425; Econ. Geol. Vol. 6, (1911), 109.

れる。

アロロイ (Aroroy) 港はこの島の北東端に近く、金山地帯はその南方に當る産金の歴史は極めて古く、舊坑中には明朝以前の支那の陶器さへ見出される。アメリカの本島占領後、1904~1905 年、Guinobatan 川及 Lanang 川の砂金浚渫大に喧傳せられたが、實績に乏しく、1907 年には Eastern Mining Co. によつて礦脈の採掘を始められ、搗礦場が Guinobatan 河畔に建てられたが、これはまた成功せず、1911 にはそのやゝ下流に Colorado 金山、1914 年には Syndicate Mining Co. が Eastern Mining Co. の後を襲つた。

Smith¹⁾ によれば、Syndicate 礦山は主として Karakbao Hill の中央部を占め、礦脈は主として閃綠岩、安山岩及びその碎屑を貫ぬき、極めて多數あり、就中 Nancy No. 2 礦脈の



如き、幅 5~20 米、延長 1500 米に達する。礦石は主として石英、方解石より成り、黄鐵礦及び酸化滿掩を含み、方解石は下部に向つて増大する。Colorado 金山の礦脈また安山岩中にあり、前者の北方に近く、Guinobatan 川を隔てた Bagadilla 山の斜面に露出し、概ね $N 45^{\circ}W$ の走向を以て

1) Smith 前出。

70°NE に傾き、これまた石英、方解石及び酸化滿俺を主として金を含み、厚さ 5 米に達する部分あり、酸化によつて方解石の溶け去つた部分や、酸化滿俺に富む部分は、何れも特に高品位である。

これら二山は嘗てはフィリッピン最大の産額を有し、1920 年頃には既に記した Bagio の Benguet Consolidated と優位を争つたが、その後一旦衰へ、Colorado 金山の如きは 1922 年遂に休山の外なきに至つた。

しかるに近年金價の上昇に伴なつて再興せられ、特に昭和 10 年以來前記二山はソリアノ商會系に屬するアサバテ合同 (Masabate Consolidated) 金山に統一せられ、1 日 3000 觔處理の大製鍊所の開設により、同系統の I. X. L. 金山と共に、その産額を激増し、昭和 11 年既にそれぞれ 89 万弗、59.5 万弗を産し、昭和 14 年には、アサバテは 250.5 万弗、I. X. L. は 154.7 万弗の産額を有するに至つてゐる。

最近の主要金山

かくの如くフィリッピン群島に於ける金山の數は非常に増加しつつあるが、そのうち昭和 14 年度に 100 万弗以上の金を産したものは次の通である¹⁾。

金 山 名	昭和 13 年 萬 弗	昭和 14 年 萬 弗
Baltoc, Bagio	639,1401	6,27,5625
Benguet Consolidated, Bagio	563,1671	5,68,1484
Sau Mauricio, Paracale	200,0018	3,27,3756
Masabate Consolidated, Masabate	209,5766	2,50,4807
Itogon, Bagio	207,4270	2,28,6780
Antamok, Bagio	228,1678	1,54,6523
I. X. L., Masabate	154,7270	1,53,6804
United Paracale, Paracale	129,6289	1,46,6669
Coco Grove, Paracale	110,7719	1,00,6020

このうち Coco Grove は Paracale 灣の砂金であり、他は金礦脈である。

1) Mineral Industry for 1939 による。

またこれらの諸山中 Balatoc, Benguet 兩山は、Cal Hor 金山と共に Hausserman 商會系、Antamok, Masabate Cons. I. X. L. 等は Soriano 商會系、Itogon, San Mauricio, United Paracale 等は Marsman 商會系の經營に屬し、フィリッピン金山の大部分はこれら三系統の資本によつて開發せられてゐたのである。

その他の金産地

以上の外、昭和 12 年には Mindanao Mother Lode, 同 13 年には Surigao Consolidated 等の創業を見、ミンダナホ島北部の金礦床また漸く産額を加へ、Zamboanga の Mindanao Mining Co., Surigao の North Mindanao Co 等また砂金の採集を開始するに至つた。

この外多少の金礦脈は Marinduque, Sibuyan, Cebu, Catanduanes 等の諸島にも知られ、砂金は Cagayan 縦谷の下流、Lingayen 灣東岸、Cabana-tuan 島の東部山地、Mindanao 島の北部及び東部等にも廣く産出を傳へられるが、その詳細は不明である。

時には砂金に砂白金を伴ひ、Bulcan 州の Santa Maria 川、Nueva Ecija 州の Papayn 川等にその例を見る¹⁾。

産金の沿革

以上のうち、ミンダナオ、ブタン等の砂金は既に 1544 年 Villalobos の探檢記に現はれ、パラカレ金山の記事は 1571 年に遡る。當時は主としてイゴロート族、フィリッピン族、支那人等の手で採掘せられ、マサバテ金山の舊坑中には明以前の支那の貨幣を出したことがある。

その後スペイン人の渡來により、種々の機械をメキシコより移入し、採金大に努めたが、産額の見るべきものが少なかつた。

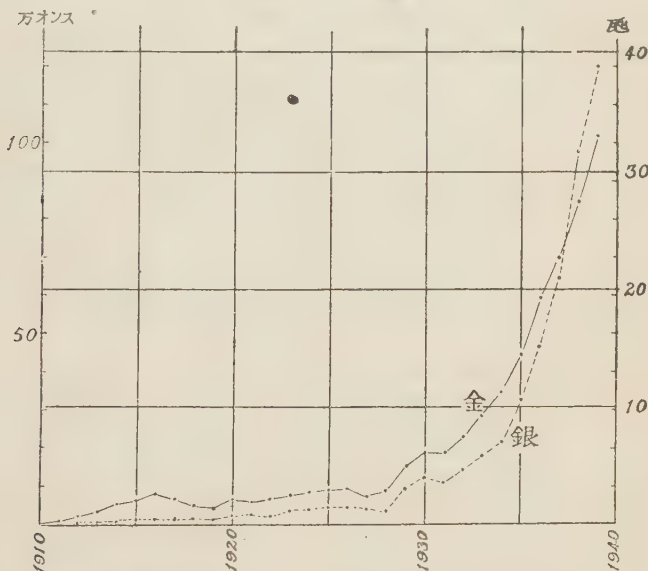
然るに明治 32 年 (1899)、米國が本群島を領有し、兵を駐屯せしむるに至り、彼等のうちには米國西部の礦山出身のもの多く、マサバテ、バギオ、パラ

1) A. D. Alvir, Philip. J. Sci., Vol. 75, 279~282, 1941.

カレ等の舊坑並に砂金地帯を探礦の結果、多數の礦床が發見せられ、特にバギオの Benquet Consolidated, マサパテの Syndicate, Colorado 兩礦山は、相當の産額を續けるに至つた。

しかしその他の礦脈の多數は、規模の大なる割合に、金の品位が低いために、經營費を多く要する米人によりては、有利に開發せられなかつた。し

第 六 圖



かるにその後金の價格の騰貴により、それらの開發が容易になり、ここに全島金産額の最近の激増を見るに至つたもので、その産額の増加は第壹表及び第六圖によつて知られる(單位金オンス、I 金オンスは 31.104 瓦)。

第壹表に於て知られる通り、金と銀との割合に於て、初期には甚だしく金が多く、中頃に至るも銀は金の半分に過ぎず、最近に至つて漸く兩者殆んど同一なるに至つた。これは主として開發當時は露頭に近い酸化帯のみ採掘せられ、銀の溶失した結果とも見られ、また一部分は青化製鍊による銀の恢收率が金のそれより低かつた結果とも推察せられるが、今や漸く下部に下

第 壹 表

年次	金	銀	年次	金	銀
1910	7,469	1,800	1925	89,165	45,508
11	9,448	3,100	26	91,242	44,013
12	22,332	5,800	27	79,872	40,242
13	34,204	6,300	28	88,531	36,503
14	53,179	10,300	29	151,757	94,547
15	63,898	15,148	30	185,208	120,884
16	73,249	17,643	31	182,137	110,108
17	69,953	12,715	32	229,728	149,131
18	44,202	12,597	33	279,535	181,372
19	41,119	15,715	34	349,477	212,613
20	61,756	22,118	35	446,054	322,022
1921	60,705	26,392	36	597,266	461,402
22	67,681	27,174	37	692,363	642,864
23	76,137	39,360	38	844,434	976,501
24	82,562	40,346	39	1,015,226	1,194,284

フィリッピン群島金銀産額(単位オンス)

つてなほ金銀の量の差大なのは、第三紀火山岩に伴ふ礦脈としては、甚だ異とする所である。

しかしながら、類似の現象は臺灣北部の端芳金山等にも見らるゝ所であり、その礦石中に石英と共に多量の方解石及び滿俺を伴ふ點等に於ても、フィリッピン金礦脈と端芳金礦床とはよく一致する。これら兩地に於ける岩石が、地質時代の比較的新しいのに拘らず、烈しく褶曲變質してゐる事實とも關聯し、兩者が同一礦床區 (Mineralogical province) に屬するを示す資料と見るべきであらう。

會 報 及 雜 報

總會及び聯合講演會記事 既報の如く、去る3月28日午前10時、本會第14年次總會を東京帝國大學に開催、神津會長に代て渡邊幹事會務を報告、續いて役員選舉に入り、山根顧問の提案、會員多數の賛成により、全部重任と決定、同10時30分より翌29日に互り本會及び日本地質學會、日本火山學會、日本地理學會との聯合講演會を3部

に分れて開催, 多数の講演あり, そのうち特に岩石礦物礦床學に屬すべきもの次の如し。

第 1 部 (講演順)

無水珪酸の蒸氣壓に就て	犬塚 英夫
所謂黑砂中の組成礦物に就て	宮澤 俊彌
本邦に於ける第三紀砂鐵層の地質學的竝に礦物學的通性	須藤 俊男
本邦產錫石結晶中に含有せらるゝ不純物 及び所謂黃錫石の分光化學分析	瀧 本 清
ペーマイトの結晶構造	高根 勝利
志賀島鹽基性岩類の花崗岩化作用	平 山 健
榛名火山の地質學的竝に岩石學的研究略報	種子田定勝
岩手縣蝶森山の變質橄欖岩中の角閃石	山田 久夫
美濃國苗木地方產雲母類の化學成分と進化	柴田 秀登
櫻島火山の地質	山口 鎌次
肥前高島產玄武岩中の巨晶輝石に就て	青山 信雄
大阪府神山の花崗岩塊中のエジル石輝石	坪井誠太郎, 山田久夫, 小島丈兒
大阪府神山のエジル石輝石を含む花崗岩質岩石	坪井誠太郎, 小出 博, 森本良平

慶尚南道日光礦山に於ける Gudmundite (FeSbS) の共生關係に就て	今井 秀喜
咸鏡北道吉州郡長白面上八洞の霞石礦床	宮澤 俊彌
滿洲のマンガネ礦床	村 岡 誠
彈性波探礦實例	渡 邊 貫
朝鮮產含金硫化礦中の自然金	山 口 定
滿洲の雲母礦床	服部 幸雄
平安南道陽德郡及咸鏡南道德源郡地方の タングステン 礦床に就て	三本杉巳代治
朝鮮コバルト礦床調査概報	中村慶三郎

第 2 部 (一部摘録)(順序不定)

樺太西海岸北部のワルツ褶曲層	高橋 純一
北票炭田及び其周邊に發達する中生層の一二の事實	西田 彰一
北票地方の層序及び地質構造	林 朝 槩
南票炭田の地質	桐谷 文雄
本邦油田の地質構造 第 2 報	上床國夫, 大塚彌之助, 井尻正二, 今井秀喜, 森本良平

福島縣大宮黑礫々床 南會津郡大宮村に屬し、會津線田島驛の西方約 28 軒に位する只見川畔の小邑山口の東北方にあり、この間縣道を通ずれども、海拔 1135 米の駒止峠を越えざるべからず、夏期は乗合自動車を通ずるも、冬季は積雪のため交通絶す。

礫床は山口の北約 1 軒、只見川の東岸に在り、黒岩山の西側に位す。本山、黒岩、地藏谷等の數群に分れ、本山礫床は嘗て山口礫床と稱せられ（平林武氏黒礫々床調査報文第 2 回參照）、山口の北約 1 軒の臺の東方約半軒の溪側に在り、西側下底部に位する石英粗面岩と、東側上部に位する凝灰岩との界に當り、主として凝灰岩中にあり、接觸部には銅に富める黃礫を見れども、これに遠さかれは青綠色粘土中に多少の黃銅礫を含むに過ぎず、地表附近は總て赤褐色の粘土より成り、これに主として碧玉及び重晶石と硫化礦物の酸化殘物を混ふる大小の礫礫を散在せるも、それらは大概掘り盡されたり。

黒岩礫床は本山の東北約 1 軒の山腹にあり、近年新たに發見せられ、日下主として探礫中に屬するものにして、本礫山長谷諦一氏の言に據れば、北約 30 度東の方向に 80 米、これに直角に 50 米、深さ 35 米の範圍に互り、地表は石英粗面岩狀岩石に被はるゝも、その下ある厚さの間黃礫を分布し、下部は次第に珪礫と化す。

この黃礫には時に多量の閃亜鉛礫、方鉛礫を伴ひて、標式的の黒礫を成せども、一部は殆んど全く重晶石と、黃鐵礫及び黃銅礫との集合より成り、稀にそれらの間隙に、綠泥石狀、絹雲母狀乃至粘土狀集合を見るに過ぎず、金屬成分が普通の黃礫に類するに拘らず、脈石に全く石英を缺き、逆に脈石が重晶石にて、黒礫式なるに拘らず、閃亜鉛礫、方鉛礫を全く含まず、却つて種々の分量に、赤鐵礫を含有するを特異とす。

この種の赤鐵礫は時に板狀の微晶を成して、重晶石中に微量に含まるゝに過ぎざれども、時に無數の微粒を成して集合し、肉眼的には殆んどそれのみの集合を以て、黃鐵礫の間隙を充たす場合あり、但しそれらの場合にも、これを薄片として觀察すれば、黃鐵礫の間隙はなほ重晶石にて膠結せられ、赤鐵礫は粒狀、輪狀、同心層狀等の集合を成して、重晶石中に包裹せられ、恐らく重晶石の晶出前、既に膠狀集合として母岩の分解物中に生じ、重晶石がそれらを圍んで母岩の殘部を交代せるものと認めらる。即ちこれらの赤鐵礫は、礫液中より黃鐵礫と同時に或はその後に於て、重晶石の成生以前に生ぜるものにて、黃鐵礫の分解成生物に非ず。

この種の黃鐵礫の或るものは、直徑 1 握近くに達する五角十二面體の美品として、容易に多量分離せられ、その表面の赤鐵礫粉を洗ひ去れば、極めて新鮮なる外觀を呈す。〔渡邊萬〕

抄 錄

礦物學及結晶學

6609, 曹達雲母の實在 Schaller, W.T.,
Stevens, R. E.

曹達雲母は白雲母 $H_2KAl_2(SiO_4)_3$ の K を Na にて置換せる $H_2NaAl_3(SiO_4)_3$ なる成分を有する礦物なり。かくの如き Na に富みたる雲母が天然に實在するや否やに關しては從來より問題のありたる所にして、例へば Mc Cormick の如きは實在せずと主張せる一人なり。同氏はスイス國 Pizzo Forno 産の所謂曹達雲母を分析するに Na_2O は僅かに 1.77% (K_2O 4.6%) なるを以て、曹達雲母は雲母族の不安定なる一分子なるも、天然には存在せざる礦物なりと結論せり。

これと同様なる結果は他に多數あり。筆者の一人 Stevens が分析せるリシア雲母 17 個の分析結果を見るに、 Na_2O の最も多量なるものに於ても僅かに 1.27% にして、殘餘は總て 1% 以下なり。又白雲母 12 個の分析結果を見るに、最高のものは 1.81% にして、10 個は 1% 以下なり。黑雲母、金雲母、チンワルド雲母、蛭石及びタイニア雲母 (tainiolite, 南部グリーンランドに産する縞狀 Li, K, Mg 雲母) 等に於ては、總て Na_2O 量は 1% 以下なり。

又 Volk, G. W. の分析せる白雲母 25 個の中、 Na_2O の最多量なるものに於ても 1.70% なり。Jakob, J. に依る白雲母 10 個の分析を見るに、この中 1 個のみや

ゝ多く 3.77% なるも、他は 2% 以下なり。又同氏の追加せる 11 個の分析に於ては Na_2O 2.21% が最高値なり。更に同氏の追加せる第三報に於ては 8 個中最高値 Na_2O 2.08 にして、第四報に於ては Na_2O 2.10% なり。

Lorenzen, J. に依りて與へられたるグリーンランド Kangerdluarsuk 産 polyolithionite の Na_2O は 7.63% (K_2O 5.37%) なれども、筆者の一人 Stevens の行ひたる同試料よりの結果は Na_2O 0.53% (K_2O 11.05%) にして僅少なり。Flink はグリーンランドの Narsarsuk 産同礦物に於て Na_2O 1.61% (K_2O 11.05%) を與へたり。

又 hallerite 雲母は Na_2O 7.63% (K_2O 3.12%) を含有するも、Mallet, J. は Na_2O 3.04% (K_2O 8.86%) なる結果を得たり。Missouri 産絹雲母に於ては Na_2O 5.27% (K_2O 2.70%) に對し、Stevens は Na_2O 1.82% (K_2O 7.60%) を得たり。

かくの如き結果を一覽する時は、上述の Mc Cormick の曹達雲母は天然に存在せざる礦物なりとの結論は合理的なるものの如し。然れどもこゝに例外あり。即ち (1) 伊國 Borgofianca 近在の Fenes-trella 産曹達雲母、(2) スイス國 Monte Campione 産曹達雲母及び (3) ペンシルバニア産曹達雲母の三なり。此等のアルカリ量は下表の如く、特に曹達量は曹達雲母の Na_2O 理論値 8.11% に近し。従つてこの三例より筆者等は Mc Cormick の結論は正しかからずとなし、曹達雲母は天然礦物として存在せるものと論じた

り。

尙參考迄にこの屈折率をも述べたり。
即ち表示せる値より明かなるが如く、白
雲母の夫 ($\beta \approx \gamma = 1.590 \sim 1.615$) の範圍
内にあり。

	(1)	(2)	(3)
Na ₂ O	7.26	6.28	5.64
K ₂ O	1.01	2.17	1.71
β	1.599	1.600	1.605
γ	1.604	1.605	1.609

従つて曹達雲母は光學性質より白雲母
と區別すること困難なり。(Am. Min.
26, 541~545, 1941)[大森]

**6610, テルル化金礦の一新種アントモク
礦 (Antomikite) Alvir A. D.**

ルゾン島の夏季の政廳所在地であつた
Bagio の東方約 10 軒, Antamok の溪畔
にあるヒリツピン第一の金山 Benguet
Consolidated の一部 Dickson vein より
發見せられたる 20,000 弗/匁の上礦の成
分を成すもので、同礦石は安山岩中を貫
ぬ幅約 2.5 米の石英-黃銅礦-黝銅礦脈の
一部に屬す。

新礦物はカラヴェライトと共に存し、
反射顯微鏡下に灰白色にして青味を帶
び、硝酸に徐々に犯さるゝも拭へば元に
復り、FeCl₃ にて急に變化し、HgCl₂ に
て徐々に變化するも、HCl, KCN, KOH
にて犯されず、從來知られたるテルル化
礦物の何れとも一致せず、硬度 2~3、常
にカラヴェライトと混ぜれども、針頭に
て取り出して化學的に試験するに、金及
びテルルを主として銀の少量を伴ひ、
銅、鉛、アンチモン等を含まず、テルル金
礦の一種と認めらる。

礦石中の生成順序は

石英 → 黃鐵礦 → 黝銅礦 → カラヴェ
ライト → 本礦物 → 黝銅礦 → 黃銅礦
→ 石英

と認めらる。

以上によつてこれを新礦物と認め、産
地に因つて Antamokite と命名せり、少
しく舊記に屬すれども、未紹介なるを以
て抄録す。(Philippine J. Sci. 41, 137~
139, 1930)[渡邊萬]

**6611, Paker 山藍晶石礦床 本欄 6620
參照。**

岩石學及火山學

**6612, 飛驒地方の火成岩と片麻岩類との
關係に就て 近藤信興**

著者の調査せる地域は飛驒船津町を中
心とせる地方にして、本地域は飛驒片麻
岩類、古生代火成岩類(斑禰岩、角閃石岩、
石英閃綠岩、花崗閃綠岩及び花崗岩類)及
び中生代火成岩類(花崗岩、閃綠岩、玢岩、
斑岩、石英粗面岩及び安山岩類)より成
る。著者は野外觀察の結果より火成岩類
と片麻岩類の關係及び片麻岩類の生成機
巧を次の如く論ず。

片麻岩生成に關しては古生代の花崗岩
類が古生代の鹽基性岩石及び堆積岩に著
しき影響を與へて片麻岩を生成したるも
のにして中生代火成岩は片麻岩生成に關
係少きが如し。片麻岩生成の時期は古生
代末期の造山運動に關係ある火成岩の貫
入によるものにして、その生成機巧は領
家式變成岩と類似するも、原岩石は中性
乃至鹽基性岩石、石灰質岩石、粘土質岩

石、砂質岩石等にして、多くのものはその成分に於て領家式のものより鹽基性であり又石灰質である故岩石學的性質に於ては寧ろ阿武隈式片麻岩と類似す。從つて飛彈片麻岩は原岩石が或る特別の條件の下で酸性火成岩の貫入により相當程度の物質の供給を受け變成したるものなるべし。(地學, 54, 1~10, 昭 17)[中村]

6613, 愛知縣段戸山山塊產岩石の地球化學的研究 井川正雄

本地域は所謂領家變成岩類及びその變成作用に關與せし花崗閃綠岩類より成る。後者は段戸深成岩類と稱せらるゝものにして、其の地質時代は秩父石生層沈積以後、第三紀沈積以前に屬し、其の間に時期を異にして二回に貫入せしもので古期貫入岩體には清崎花崗閃綠岩類、澄川花崗閃綠岩類及び武節花崗岩類が屬し、新期貫入岩體には三都橋花崗閃綠岩類が屬す。又前者は段戸變成岩類と稱せらるゝものにして、秩父古生層岩石が古期貫入岩體により熱變質並びに交代變質作用を蒙り片狀ホルニフェルス、片狀乃至片麻狀岩、注入片麻岩等に變成し、その内注入片麻岩の一部は更に新期貫入岩體のため再び熱變質作用等により種々の熱變成岩及び交代變成岩を生ず。

著者はこれらの岩石 61 個につき化學分析を行ひて、既に發表せられたる同種岩石の分析結果と比較對照し各々の特徴を明らかにし、變成岩の變成經過は頁岩 → 片狀ホルニフェルス → 片狀乃至片麻狀岩 → 注入片麻岩 (その成分は Trondhjemite に類似す) なりとせり。而して

所謂「領家變成岩帶」の如き造山地帯に於ては既存岩石が花崗岩質岩石の影響を受け花崗岩化作用被ると次第に Trondhjemite に似た成分を有するものに到ると同時に花崗岩質岩石も外來物の影響を受け Trondhjemite の性質を帯びるを指摘せり。この性質は日本型花崗岩の著しい特徴として注目されに居たるものなり。(理研彙報, 21, 66~82, 昭 17)[中村]

6614, 通常の Mafic magma 中の輝石類 (1) Hess, H. H.

微粒及び粗粒の苦鐵質貫入岩及び噴出岩の輝石類に就て記述してゐる。玄武岩類中の輝石類の晶出の傾向に關して論じてゐる。この研究から普通輝石はピジョン輝石へ移過する事がないことがなくピジン輝石は明確な礦物變種である。普通輝石とピジョン輝石は相互の平衡状態の下に共に晶出する。斜方輝石の CaSiO_3 - MgSiO_3 - FeSiO_3 の三成分系の内の一部に完全と云ふよりも寧ろ限られた部分にピジョン輝石の固溶體が存在する。緩慢な冷却に依つてピジョン輝石は紫蘇輝石に轉じ、この事は geological thermometer として用ひられる。ピジョン輝石から變つた紫蘇輝石は一次的に晶出した紫蘇輝石とは明瞭に區別される。玄武岩質貫入體の溫度は 1140°C 以上の事はなく通常 1120°C 附近である。(Am. Min. 26, 515~535)[石光]

金屬礦床學

6615, フィリッピンの滿儼礦床 Boer-

icke, W. F.

Camarines Sur の Bani, Ilocos Norte の Sinc, Bohol の Guindelman, Masabate の Milagros, Panay の Mahinay 等より産するも、最も主なるものは Cebu の南方 Siquijor, Parawan の北方 Busuanga 兩島にして、前者は三種の礦床より成り (1) 礫岩と石灰岩とを界する斷層に沿ふ礦脈にして、地表に於ける延長 450 呎、幅 2.5~8 呎、地下 50 呎にて 27 呎に幅を加へ、Mn の含量 42%, (2) 425×170 呎の區域を 6 呎の厚さに被ふ粘土中の軟滿飽礦塊にして、粗礦は Mn 30% に過ぎざれども、水洗により 54% に達す (3) 延長 2.50 呎、厚さ 4 呎の flat vein にして、石灰岩の分解せる部分にレンズ状をなして分布す。

Busuanga 礦床は珪岩中鐵石英を伴ひて生ぜる多數のレンズ状の礦床より成り、その或るものは長さ 180 呎、幅 6 呎に達す。(Eng. Ming. J. 141, 54~56, 1940)〔渡邊萬〕

6616, 南米コロンビヤ國 Choco 砂金地帶 Meyer, A.

1513 年 Vasco Nunez de Balboa が Atrato 河畔の金の産出を傳へて以來、Choco 地方の金及び砂白金の産額は實に 42 億弗に達し、その最近の産額は次の如し。

年次	金(オンス)	白金(オンス)
1935	59,880	39,160
1936	66,098	41,024
1937	60,711	29,314
1938	54,521	29,460
1939	64,349	23,671

地質は未だ明かならざれど、主として中生紀以前の岩石より成る中軸山地と、その兩側を被ふ漸新世砂岩、礫岩、中新世火山岩等より成り、礦床は主として鮮新世の成生にかゝるものの如く、花崗岩、安山岩、綠岩等の接觸帶に種々の金屬礦脈を生ぜるも、重要なものに乏しく、金及白金は主として砂礦として産し、金 100 に對する白金の比率は San Juan 川の上流 Opogodo-Condo 兩地に於ける 300 を最大とし、現に多數の砂金船にて採取せらる。(Eng. Ming. J. 142, 35~39, 1941)〔渡邊萬〕

6617, バラカレ・マンブラオ地方の金礦床 Gilbert, R. D.

ルゾン島南部カマリネス半島に於ける重要金産地 Paracale-Mambulao 地方の多數の金礦床に就て記せるものにして、氏によれば橄欖岩を貫ぬく花崗岩の邊緣部に生ぜる多數の含金石英脈及びそれより生ぜる砂金より成り、San Mauricio, United Paracale 等の諸金山、Coco Grove 砂金山等著るしく、礦脈中には往々鉛銅等を含み、これを分ちて Philippine Smelting Co にて銅及び鉛をも製鍊しつつあり。(Eng. J. 141, (6) 45~50, 1940)〔渡邊萬〕

6618, テルル化金礦の一新種アントモク礦 本蘭 6610 参照。

6619, 印度支那の礦産 Lavrov, S. E.

印度支那開發によるわが國の金屬資源獲得に就て特に論じ、

1. 磷礦 老開礦床の開發により日本の全需要を充すべし。

2. 滿鐵 近く日本の金需要を充すべし。

3. クローム, アンチモニー, 錫, タングステン 日本への供給を増加すべし。

4. 亜鉛 日本の産額に2割を加ふ。

5. 鐵, 鉛, アルミニウム 急激なる増産を期待し難し——等と結論し, 詳細なる産床分布圖を添へたり。(Eng. Min. J. 142, 53~57, 1941)[渡邊萬]

6620, 群馬縣多野郡鬼石町附近の低品位ニッケル礦に就て 平林孝夫, 干藤忠昌

該礦床は結晶片岩類に貫入する橄欖岩, 蛇紋岩にして直接蛇紋岩を礦石として稼行し, 磁選, 比重及び浮游選礦を並用せらる。ニッケル礦物はボリデイマイト及び少量の針ニッケル礦にして, ボリデイマイトは蛇紋岩中に磁鐵礦と共に胚胎せられ相互に密接な結合をなすものあり同時期の生成なるべく, 針ニッケル礦は單獨かボリデイマイト中に産し二次的のものなりと見做す。又斑銅礦と之との連晶をなすものあり, 特別な二次富礦部に生ぜしものと考へらる。此等につき光學性及び化學成分を述べたり。(地學, 54, 26~29, 昭17)[加藤]

石油礦床學

6621, 國際關係に於ける石油 Voskuil, W. H.

石油は世界26國に産するも之を大別すれば(1)北米區, (2)南米北部區, (3)ロシア及びバルカン, (4)近東, 及び(5)極東の5區域にして其合計の年産は世界の96.5%に當る。消費國の第一は合衆國

にして, 國內生産の90%を消費し, 輸出を考慮するも國外移出は11%に過ぎず。而かも11%はロシアを除き何れの國の消費量よりも大にして, 世界石油の需給關係上甚だ重大なる關係を有す。例へばロシアの年消費量は米國の52日間を生産にて足り, 英國は27日, 獨逸は16日, 佛は15日, 日本は14日, 伊は7日分にて足るの狀態にあり。他方主要國の石油生産量を同様に比較すれば, ロシアは63日, ヴェネズエラは58日, イラン23日, 蘭印17日, ルーマニヤ14日, メキシコ12日, イラク9日, パーレン島2日分に相當するに過ぎず, 實に米國は世界石油の62%を産出するものなり。米國の太平洋方面への石油移出量は總輸出の1/4内外にすぎざるも國際關係より見れば甚だ重大なり。太平洋に於ける石油問題は日本の巨額の需要, シンガポールの軍需, 及び南洋圈の石油生産高の3要素に支配さる。蘭印の石油は約3.5百萬噸をシンガポールに, 2百萬噸を濠洲, ニュージーランドに移出するを以て日本に供給し得可きは最大限1.4百萬噸に過ぎず, 他方北緯太も近年ロシアが沿海州に3ヶ所の精油所を設け自給政策を取るに至れるを以て, 日本への石油供給は米國に之を仰ぐの己むなき狀態にあり, 米國の輸出制限は日本に取りて重大なる影響を與ふ可し。其他歐米の石油問題を論じて大東亞戰前の米國の石油界に於ける優勢を強調す。(Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 25, 3, 1940)[高橋]

6622, 西濠洲の上部古生層 Teichert, C.

西濠 Irwin 河, 北西區, 及西キムバーレー地方の古生層の研究にして, 地層は最下部に氷河堆積あり上方に海, 湖 河口性の堆積となると稱し, 化石の記載, 地層の對比を試みあり。ロシヤ, チモール島, 印度等の同期層との對比あり。(Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 25, 3, 1940) [高橋]

6323, アパラキヤ構造問題 Sherril, R. E.

アッパレーチャン前帯は密褶曲及び斷層より成る山脈帯の北西部に之と並行するものなり。近來深層油田の探查上, その構造の理解を必要とするに至り, 從來一般に信ぜられたるよりも複雑なる事が明かとなれり。從來は造山の衝動力により前帯が影響をうけ, その力は次第に山脈を遠ざかるに従ひ弱めらるゝものと考へられ來れるも, その力の傳達の方法等に就ては何等の説明なし。著者は構造の起因, 廻轉歪力, 變形の時期, 褶曲の形と位置の下方變位, その強さ等に就き, 新見地より論究を試む。(Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. 25, 3, 1940) [高橋]

一 窯業原料礦物

6624, 石英ガラスの蒸氣壓に就て 大塚英夫, 上羽正信

石英ガラスの細工で知る如く, その蒸氣壓が高温では相當高いものなることを考へその測定法及び實驗を示せり。方法はラングミューアー法を用ひ1秒間に或温度で蒸發せる量を測定して間接に計算により求めたり。加熱法は3種行ひ, 第

一は石英ガラス内壁にアクアダック炭素粉末を塗り, タングステン線コイルを用ひて, 之を眞空容器中に裝置し, 温度はタングステン及びタンタル熱電對で測定し, 蒸發時間は 1000°C 附近で5~7時間, 1300°C 附近で30分~1時間とす。第二は石英ガラスを Mo リボンに密着せしめて加熱するもので, 第三は前者と略同様で唯タングステン線の表面を石英ガラスが覆ふものである。此等の方法で, 温度一秒間の減量, 氣壓の各實驗表を示し, その結果より蒸氣壓及び温度の式 $\log P = \frac{A}{T} + B$ を用ひて温度- $\left(\frac{1}{T}\right)$ 圖を夫々與へたり。(窯業會誌, 50, 105~106, 昭 17) [加藤]

6625, Baker 山藍晶石礦床 Hubbell, A. H.

Virlinia 州 Baffer 山の本礦床は長さ2~3哩, 比高250呎の小丘を成し, 前寒武利亞紀變成岩の一部たる藍晶石珪岩より成り, 花崗岩地域に圍繞せらる。之を露天より採掘し, 浮游選礦によつて藍晶石 ($Al_2O_3 \cdot SiO_2$) の精礦を得, 窯業原料に供しつゝあり。(Eng. Ming. J. 142, 40~42, 1941) [渡邊萬]

6626, 螢石の晶出に關する一知見 岩瀬榮一

福島縣南會津郡館岩村小高林に於て第三紀凝灰岩中に存する螢石脈には綠色を呈する八面體結晶及び紫色を呈する六面體結晶の二種の螢石ありて, 前者は脈の内部に存在し, 後者は外側部に存在し低溫石英を包裹す。兩種の結晶を陰極線衝

撃により發光せしめ陰極線發光スペクトルを撮りたる結果、綠色螢石は發光輝度比較的大にして Eu, Er, Dy の存在が確認され、Sm, Pr の存在を推定さる。又紫色螢石はその發光輝微弱なるもスペクトル帶の波長及び強度は綠色試料と全く同一なるを知れり。更に兩結晶を化學處理により酸化カルシウムに變へ、その中に含まるゝ極微量の稀土を濃縮せる試料を陰極線發光スペクトルにより檢せる結果、綠色結晶より得たる試料により Pr, Dy, Tb, Sm, Nd の存在を知り Eu, Er の存在を想像せり。更に紫色結晶より得たる含稀土酸化カルシウム、純酸化カルシウムにて適當均一に稀釋したる綠色螢石より得たる含稀土酸化カルシウム及び Pr の既知量を添加して製したる酸化カルシウム標準體の夫々について同一の實驗條件の下で陰極線スペクトルを撮影し兩螢石中の Pr 含有量を對比測定せる結果、綠色結晶は 4γ Pr/gCaF₂、紫色結晶は 0.2γ Pr/gCaF₂ の Pr を含有せり。従つて發光能と稀土の含有量との間には相關關係あり。

兩螢石結晶の含有する稀土は種類に差異なきもその量的變化のみある點より、本螢石脈の生成に際しては F 及び Ca を含有する礦液の上昇が二度にわたりて行はれ進入礦液中の稀土の量はその間に著しく變化し、且つ二度の進入の間に長き時間の経過なく略々連續して晶出が起りたるものと想像さる。結局稀土の量比較的多く生成温度が高ければ綠色八面體結晶となり、若し稀土の含量減じ低温に於

て生成さるれば紫色六面體結晶となるものと考へらる。(理研彙報, 21, 61~65, 昭 17)[中村]

6627, 本邦産珪藻土及其工業的應用に關する基礎的研究(第9報) 河島千尋, 素木洋一

著者は既に本邦北部, 同東部, 同中部地方の珪藻土の產地, 性質等に就て記載せるが, 本邦文はその繼續として次の各地の珪藻土に關する調査研究の結果を記載せり。

三重縣南牟婁郡神志山村及有井村

岡山縣眞庭郡八束村上長田, 花園等

同 同 川上村大森

島根縣周吉郡西郷町飯ノ山

同 同 礎村, 御浦, 箕浦, 津々加, 加茂

島根縣隱地郡都萬村鹽尾, 向山, 上里, 歌木等

同 同 五箇所村山田

(窯協, 50, 98~104, 昭 17)[渡邊萬]

6628, 高バリウム, 鉛系ガラスの耐久性(I) 長枝春平

BaO, PbO を比較的多く含有せる6成分系ガラスに於ける試製ガラスに就き, 耐久性試験の一つとして過熱水作用に依る加壓耐水法を試みたり。即ちガラス粒子の重量減少率%と溶出液の滴定數量 cc にて耐水性を示せり。この結果に依れば, BaO を PbO にて置換する時には耐水性は増加す。又酸アルカリにても同様の傾向を示せり。又これは (BaO + PbO) % の高きガラス程顯著なり。SiO₂ を BaO にて置換する時には耐久性を著し

く減少す。尙この種組成のガラスは加壓試験の範圍にては、アルカリ含有の硼珪酸ガラス並にソーダ石灰ガラスに比し耐久性は著しく大なり。(工化, 45, 58~61, 昭 17)〔大森〕

石 炭

6629, 石炭成分の化學的研究 多和田 寛

石橋氏が同誌(82, 801~814, 昭 4)に發表して以來の最近 10 年間に各國に於て行はれた研究の概要を, (1)熱分解に依る法, (2)溶剤を用ふる法〔(イ)溶剤反應一般に關するもの, [(ロ)抽出物の成分研究を主とせるもの, [(ハ)抽出反應を膠質化學的に取扱ひ石炭構造を研究せんとするもの, [(ニ)抽出量を増加する事を主とせるもの〕(3)試薬を用ふる法, [(イ)ハロゲンを用ふるもの, [(ロ)水添作用を用ふるもの, [(ハ)酸化作用を用ふるもの〕の三つに分けて述べたものであるが結局明にされた部分は依然として石炭分子の外周に過ぎず, 核心は全く分らないものであるとしてゐる。(燃協會誌, 220, 69~86, 昭 16)〔鶴見〕

参 考 科 學

6630, 十津川地裂線の研究 上月順治

我國外帶の一部を構成する紀伊半島の覆瓦構造と横壓力の方向或は之に關して發生せる十津川地裂線-黒瀧川, 十津川西河谷を連ねる線-につき指摘しその地形

地質の關係及び地誌につき調査せり。(地學, 54, 101~111, 昭 17)〔加藤〕

6631, 本邦間歇泉の化學的研究 野口喜三雄

間歇泉の機巧について與へられたる説明は從來主として物理學的乃至地質學的見地よりなされたるを以て, 著者は本邦の間歇泉について特にその化學組成の變化を明かにし, 之によりその噴出機巧を検討せり。pH は 2.5 前後の強酸性のもの及び 8.0 前後の弱アルカリ性のもの 2 種類に分たる。噴孔中より漂出開始より, 噴騰開始となり, 遂に休止する迄の種々の時期に採水しその化學組成を見るに, pH, 蒸發殘滓, Cl, SO_4 等の含量は著しき變化を示し, Cl 及び SO_4 の含量の變化を検するに兩者が平行に變化するものと, 全く逆に變化するものと二種類あり。これより噴出機巧を考察するに次の如きものならん。垂直の噴孔に於て淺處にては地下水が侵入し, 下方より上昇し來る熱水並に高温の水蒸氣及び酸性瓦斯により, 加熱され押出げられ一度噴孔より溢出を開始すれば噴孔中の水柱壓と深部の水蒸氣壓との平衡が破れ, 直に噴騰するに至る。噴騰を繼續すれば噴孔の溫度降下を始め水蒸氣壓を減じ遂に休止す。この機巧は宮城縣鳴子溫泉, 鬼首溫泉に於て確められたり。當間歇泉は吹上溫泉の末期を示すものと考へらる。(溫泉科學, 1, 1~24, 昭 16)〔八木〕

本 會 役 員

幹事兼編輯	渡邊萬次郎	高橋 純一	坪井誠太郎
	鈴木 醇	伊藤 貞市	
庶務主任	竹内 常彦	會計主任	高根 勝利
圖書主任	大森 啓一		

本 會 顧 問 (五十音順)

伊木 常誠	石原 富松	上床 國夫	大井上義近	大村 一藏
加藤 武夫	木下 龜城	木村 六郎	竹内 維彦	立岩 巖
田中 館秀三	中尾 謹次郎	野田 勢次郎	原田 準平	福田 連
藤村 幸一	福富 忠男	保科 正昭	本間不二男	松本 唯一
松山 基範	松原 厚	山口 孝三	山田 光雄	山根 新次
井上 禧之助				

本誌抄録欄擔任者 (五十音順)

石光 章利	大森 啓一	加藤 磐雄	河野 義禮	鈴木 廉三九
高根 勝利	高橋 純一	竹内 常彦	中村 喜雄	根橋 雄太郎
待場 勇	八木 健三	渡邊 新六	渡邊 萬次郎	

編輯兼本名隆志
發行人

仙臺市東北帝國大學理學部内

印刷人 笹 氣 幸 助

仙臺市國分町 88 番地

印刷所 笹 氣 印 刷 所

仙臺市國分町 88 番地

發行所 日本岩石礦物礦床學會

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本出版文化協會會員番號 222156

配給元 日本出版配給株式會社

東京市神田區淡路町 2 丁目 9 番地

發賣所 丸 善 株 式 會 社

東京市日本橋區通 2 丁目

(振替東京 5 番) 承認番號 41

昭和 17 年 4 月 25 日印刷

昭和 17 年 5 月 1 日發行

本會入會申込所

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

本會會費發送先

同學會内 高 根 勝 利

(振替仙臺 8825 番)

本 會 會 費

半ヶ年分 4 圓 (前納)

1ヶ年分 8 圓

本誌定價(會員外)

1 部 80 錢 (外郵稅 1 錢)

本誌廣告料

普通頁 1 頁 20 圓

**The Journal of the Japanese Association
of
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

CONTENTS.

- Chromite placers in Hokkaidô and Karafuto J. Suzuki, *R. H.*
Mineralogical studies of bauxite (II) X-ray photographs of
powdered bauxite T. Takéuti, *R. H.*
Studies on tridymite: Forth report. X-ray structure at low
temperatures H. Inuzuka, *R. S.*

Editorials and reviews:

- Gold production of Philippine Islands M. Watanabé, *R. H.*
Proceedings of the society.
Notes and news. Black ore deposits of the Ohmiya mine.

Abstracts:

- Mineralogy and crystallography.* The validity of paragonite as a
mineral species etc.
Petrology and volcanology. Relation between the igneous rocks and
the gneiss group of the Hida district etc.
Ore deposits. Manganese deposits in Philippine etc.
Petroleum deposits. Oil in international relations etc.
Ceramic minerals. Vapour pressure of silica glass etc.
Coal. Chemical studies of the compositions of coal.
Related sciences. A study of the Totugawa tectonic line etc.

Published monthly by the Association, in the Institute of
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.